



HUBUNGAN ARAH PENCAHAYAAN BUATAN TERHADAP KENYAMANAN DAN EFISIENSI KERJA

Purnama Esa Dora ¹

Abstract

Nowadays, more working spaces build in a building with less natural lighting. Room that created as working space generally use full partition reaching the room ceiling which block the sunlight to reach the insulated spaces. As the solution to brighten the insulated room, the community tend to use artificial lighting. Unfortunately, good lighting tends to be overlooked by the community. Unappropriate lighting direction may cause health problems, job stress, corrupted space environment, and energy waste. Moreover, this problem may also affect the working efficiency associated with the resistance of workers working in a situation with lack of proper lighting. Therefore, this initial study done to examine the association of artificial lighting direction for working convinience and efficiency.

Keyword: Artificial lighting, working convenience, efficiency

Abstrak

Dewasa ini semakin banyak ruang kerja yang dibangun pada gedung dengan pencahayaan alami yang sangat minim. Ruang yang diciptakan sebagai area kerja kebanyakan menggunakan partisi hingga plafon yang menghalangi sinar matahari sampai pada ruang-ruang tersekat tersebut. Sebagai solusi mengatasi gelapnya ruang tersekat, masyarakat cenderung memilih menggunakan penchayaan buatan. Sayangnya, pencahayaan yang baik cenderung diabaikan oleh masyarakat awam. Arah pencahayaan yang tidak tepat dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, stres kerja, rusaknya atmosfer ruang, dan pemborosan energi. Lebih lanjut, masalah ini juga dapat mempengaruhi efisiensi kerja terkait dengan ketahanan pekerja bekerja dalam situasi pencahayaan yang kurang tepat. Oleh sebab itu, penelitian awal ini dilakukan untuk mengetahui hubungan arah pencahayaan buatan terhadap kenyamanan dan efisiensi kerja.

Kata Kunci: Pencahayaan buatan, kenyamanan kerja, efisiensi kerja

Pendahuluan

Perkembangan suatu area, dalam lingkup sekecil apapun, tidak dapat dipisahkan dari peranan dunia usaha sebagai penggerak roda perekonomian. Hal ini erat kaitannya dengan keberadaan kantor sebagai suatu bagian administrasi formal. Di banyak negara

¹ Dosen Jurusan Desain Interior, Universitas Kristen Petra, esa@peter.petra.ac.id



berkembang, keseimbangan antara pekerjaan industri, pekerjaan administratif, dan pekerjaan berbasis penjualan (*sales-based work*) telah berubah secara dramatis selama 50 tahun terakhir.

Fakta ini membawa dampak pada pemakaian energi listrik kantor. Pencahayaan kantor merupakan salah satu bagian yang mengkonsumsi listrik tertinggi dan membawa dampak yang besar pada sektor ekonomi karena berkaitan dengan efisiensi kerja pekerja-pekerja kantor tersebut. Pencahayaan pada kantor harus didesain dengan baik tanpa mengabaikan peraturan dan standar yang berlaku.

Sayangnya, masyarakat kurang paham perbedaan antara pencahayaan dan penerangan. Umumnya, masyarakat cenderung meletakkan titik lampu di tengah ruangan tanpa memperhatikan arah jatuh sinar dan fungsi ruang. Teknik pencahayaan yang tidak tepat dapat mengakibatkan gangguan kesehatan, stres kerja, rusaknya atmosfer ruang, dan pemborosan energi.

Melalui penjelasan diatas, maka arah pencahayaan perlu diatur guna menghasilkan kesesuaian kebutuhan dengan jenis aktivitas yang dilakukan dan mendukung efisiensi kerja. Oleh sebab itu, penelitian mula-mula ini dilakukan untuk mengetahui hubungan arah pencahayaan buatan terhadap kenyamanan dan efisiensi kerja. Sampel ruang kerja yang dipakai adalah UPPK UK. Petra, Gedung P dan Gedung W, karena ruang kerja biro ini cenderung kurang mendapat pencahayaan alami dan biro ini memiliki jam kerja hingga malam (pk. 07.30 – 20.30 atau 21.00) sehingga pencahayaan buatan memiliki peran penting. Adapun batasan responden adalah pekerja dalam bidang administratif, mereka yang memiliki PC dalam meja kerjanya, dan pekerjaan terbatas pada membaca, menulis, dan input data ke PC. Oleh sebab itu, didapatkan 1 responden dari UPPK gedung P dan 4 responden dari UPPK gedung W.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kualitatif. Namun demikian, guna mendapatkan data yang valid dan terukur, peneliti menggunakan metode pengumpulan data eksperimental untuk mengukur tingkat efisiensi kerja masing-masing responden. Eksperimen dilakukan dengan melakukan percobaan pada berbagai pilihan *layout* terhadap arah pencahayaan buatan dalam ruang dan bagaimana perubahan arah pencahayaan berpengaruh terhadap efisiensi kerja responden.

Menurut KBBI, efisiensi adalah kemampuan menjalankan tugas dengan baik dan tepat (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya). Berdasarkan definisi ini, maka efisiensi responden diukur dengan membandingkan kecepatan dan ketepatan kerja masing-masing responden terhadap tugas yang diberikan. Tugas yang diberikan adalah pengetikan naskah sepanjang kurang lebih 100 kata dengan media kertas gloss

(memantulkan cahaya) dan doff (tidak memantulkan cahaya). Naskah dalam Bahasa Indonesia. Adapun rumus yang dipakai merupakan rumus yang mengacu pada rumusan efisiensi umum yaitu:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output Aktual}}{\text{Output Standar}} \times 100 \%$$

Menurut Hendri Soepryadi, S. Kom, dalam presentasinya tentang piranti Inteaksi untuk STIMK-MDP (<http://www.mdp.ac.id/materi/2011-2012-2/SI313/021010/SI313-021010-622-6.pdf>), kecepatan rata-rata penetikn manusia dengan *keyboard* system QWERTY adalah 200 kata per menit (kurang lebih 3 kata per detik). Kecepatan itu berlaku apabila pengguna mengetik sesuai tata cara penegtikan yang benar. Namun, kenyataanya, pekerja administratif pada penelitian ini tidak menggunakan cara penetikn yang benar sehingga diperlukan sebuah standar kata per detik baru dalam pengukuran di penelitian mula-mula ini. Sehingga dalam penelitian awal ini, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Kata per detik responden}}{\text{Kata per detik maksimum}} \times 100 \%$$

$$\text{Kata per detik maksimum} = \frac{1 \text{ kata}}{\text{Waktu tercepat dari semua}} \times 100 \text{ kata}$$

$$\text{Kata per detik responden} = \frac{1 \text{ kata}}{\text{Waktu responden}} \times \text{kata benar}$$

Pengukuran dilakukan pada berbagai posisi arah pencahayaan buatan pada masing-masing responden. Posisi yang diberikan menyesuaikan dengan keadaan lapangan, luas ruang, dan keberadaan jaringan listrik di lapangan. Analisa data secara kualitatif dilakukan melalui wawancara mendalam pada masing-masing responden untuk mengetahui faktor apa saja yang dapat mempengaruhi ketahanan kerja dan efisiensi responden.

Pencahayaan Kantor Ideal

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pencahayaan adalah proses, cara, perbuatan memberi cahaya. Cahaya adalah prasyarat untuk penglihatan manusia terutama dalam mengenali lingkungan dan menjalankan aktifitasnya (Oktavia, 2010: 9). Pencahayaan memiliki 3 fungsi utama (*Code for Lighting 1*) yaitu menjamin keselamatan peggungan interior, memfasilitasi performa visual, dan memperbaiki atmosfer lingkungan visual.

Menurut Darmasetiawan dan Puspakesuma (1-9), dalam merencanakan pencahayaan yang baik, ada 5 kriteria yang harus diperhatikan, yaitu:

- Kuantitas cahaya (*lighting level*) atau tingkat kuat penerangan
- Distribusi kepadatan cahaya (*luminance distribution*)
- Pembatasan agar cahaya tidak menyilaukan (*limitation of glare*)
- Arah pencahayaan dan pembentukan bayangan (*light directionality and shadows*)
- Warna cahaya dan refleksi warna (*light colour and colour rendering*)
- Kondisi dan iklim ruang

Standar intensitas pencahayaan pada ruang kerja adalah 350 lux (SNI, 2000: 6). Arah pencahayaan ideal untuk ruang kerja adalah dari samping tangan yang aktif digunakan. Namun, apabila pekerja kidal, maka arah penyinaran sebaiknya dari sebelah kanan dan apabila pekerja tidak kidal maka arah pencahayaan dari samping kiri agar tidak menciptakan bayangan pada bidang kerja (Dharmasetiawan & Puspakesuma, 1991: 62-63).

Pencahayaan kantor yang baik harus dapat memudahkan aktivitas kerja serta memenuhi kebutuhan kenyamanan psikologis dan interaksi antar pribadi di kantor. Kebutuhan-kebutuhan ini akan dapat terpenuhi bila desain pencahayaan memperhatikan 3 aspek berikut (Bean, 2004: 166):

- *Visual comfort*
- *Visual satisfaction*
- *Visual performance*

Tabel 1. Tabel Tingkat Pencahayaan Rata-rata, Renderasi, dan Temperatur Warna Yang Direkomendasikan

Fungsi Ruang	Tingkat Pencahayaan (Lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur Warna		
			<i>Warm White</i>	<i>Cool White</i>	<i>Daylight</i>
R. Direktur	350	1 / 2		X	X
R. Kerja	350	1 / 2		X	X
R. Komputer	350	1 / 2		X	X
R. Rapat	300	1	X	X	
R. Gambar	750	1 / 2		X	X
Gudang Arsip	150	1 / 2		X	X
R. Arsip Aktif	300	1 / 2		X	X

Sumber: SNI-03-6197-2000Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan (2000, 4)



Untuk mencapai performa visual yang baik, dapat dilakukan dengan 2 macam cara yaitu:

- Penyediaan *general lighting* yang dapat memenuhi kebutuhan mayoritas pengguna ruang
- Penyediaan kontrol yang memungkinkan pekerja mengatur tingkat pencahayaan yang dibutuhkannya, misalnya dengan menyediakan *task lighting*. Sayangnya opsi ini jarang dapat diaplikasikan dalam kantor dengan inventaris modular, misalnya di perusahaan besar atau universitas dan sekolah.

Adaptasi dan Keselamatan Kerja

Dalam menjalankan aktivitas keseharian, seseorang akan menerima berbagai macam rangsangan yang menuntut mereka untuk beradaptasi, guna mengatasi tiap rangsangan agar dapat tetap fokus pada usaha mereka. Kemampuan manusia untuk menerima rangsangan dan gangguan ditentukan oleh level adaptasi (*adaptation level*) seperti diungkapkan oleh Wohlwil (1974) (Winarsunu, 2008). Tingkatan ini dipengaruhi persepsi dan sensasi yang dianggap oleh masing-masing individu.

Rangsangan dikategorikan menjadi rangsangan sensori, rangsangan sosial, dan rangsangan gerak. Masing-masing kategori rangsangan memiliki dimensi tertentu yang menentukan apakah rangsangan tersebut akan direspon atau tidak (Bell, Greene, Fisher, and Baum, 2001: 110). Dimensi tersebut antara lain adalah intensitas, keragaman, dan pola rangsangan.

Ketidakmampuan untuk beradaptasi terhadap rangsangan yang diberikan dapat menimbulkan ketegangan atau stress kerja. Adapun beberapa hal yang dapat menjadi rangsangan yang memicu ketegangan kerja antara lain (Winarsunu, 2008):

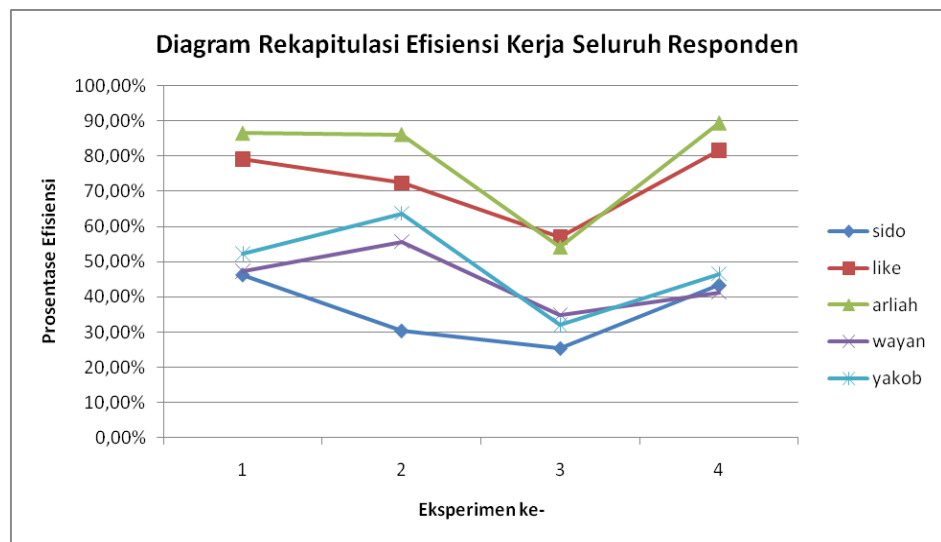
- Bencana yang dahsyat (*cataclysmic stressor*)
Seperti bencana alam, perang, kebakaran, dan wabah penyakit
- Pengaruh individu (*personal stressor*)
Seperti sakit, kehilangan orang terkasih, dan gangguan personal lain
- Gangguan sampingan (*background stressor*)
Berupa gangguan skala kecil seperti kehilangan barang, kebisingan, cahaya temaran, dan kemacetan

Paparan gangguan yang berlangsung secara terus menerus baik dalam pola acak maupun teratur dapat mempengaruhi adaptasi dan toleransi individu. Saat individu tidak lagi dapat mengakomodir rangsangan gangguan yang diterimanya, individu tersebut dapat mengalami gangguan dan stress kerja. Gangguan kerja yang dapat menimbulkan masalah di dunia kerja disebut sebagai kecelakaan kerja.

Kecelakaan kerja dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu tempat kerja (Wiansunu, 2008) yang meliputi lingkungan fisik, jenis industri, jam kerja, pencahayaan, temperatur, dan desain peralatan. Selain itu, kecelakaan kerja dapat dipengaruhi juga oleh faktor personal yaitu kemampuan kognitif, kesehatan, kelelahan, pengalaman kerja, dan karakteristik kepribadian (Winarsunu, 2008).

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan pada masing-masing eksperimen, maka efisiensi kerja tiap responden sebagai respon terhadap masing-masing arah jatuh cahaya dapat disimpulkan dalam diagram. Berikut ini adalah diagram rekapitulasi efisiensi kerja masing-masing responden:



Gambar 1. Diagram Rekapitulasi Efisiensi Kerja Tiap Responden

Adapun detil arah dan intensitas pencahayaan pada responden ditunjukkan melalui tabel berikut ini:

Tabel 2. Tabel Rekapitulasi Hasil Eksperimen

Eksperimen ke-	Arah dan Intensitas Pencahayaan Pada Responden				
	Sido	Like	Arliah	Wayan	Yakob
1	Belakang responden (16 lux)	Samping kiri responden (47 lux)	Depan responden (36 lux)	Samping kiri responden (20 lux)	Depan responden (32 lux)

Eksperimen ke-	Arah dan Intensitas Pencahayaan Pada Responden				
	Sido	Like	Arliah	Wayan	Yakob
2	Samping kiri responden (120 lux)	Depan responden (114 lux)	Samping kiri responden (74 lux)	Depan responden (60 lux)	Depan responden (39 lux)
3	Depan responden (180 lux)	Samping kiri responden (27 lux)	Samping kiri responden (41 lux)	Depan responden (30 lux)	Depan responden (47 lux)
4	Belakang responden (16 lux)	Depan responden (114 lux)	Belakang responden	Samping kiri responden (27 lux)	Samping kanan responden (41 lux)

Keterangan: posisi dengan efisiensi tertinggi

Sumber: penulis (2011)

Melalui penelitian ini dapat diketahui bahwa perubahan posisi duduk terhadap arah datang cahaya dapat mempengaruhi kenyamanan seseorang, yang juga dapat mempengaruhi efisiensi kerja mereka. Kenyamanan terhadap arah datang cahaya meliputi kemampuan membaca pada berbagai jenis media, pantulan pada beberapa alat kerja, dan kemampuan untuk dapat melihat sekitar. Khususnya untuk meminimalisir pantulan pada layar komputer, selain dapat diatasi dengan pemindahan posisi duduk juga dapat diatasi dengan penggunaan layar datar dengan permukaan *doff-flat* yang tidak memantulkan cahaya dan menggunakan pelapis *sandblast* pada kaca untuk memaksimalkan pemasukan cahaya dan mengurangi intensitas pantulan.

Walau demikian, ternyata ada faktor lain yang mempengaruhi tingkat kenyamanan kerja para responden. Dalam penelitian ini kenyamanan kerja dapat dipengaruhi oleh:

1. Kebiasaan
2. Kemungkinan interaksi
3. Kepastian dan keamanan

Sedangkan untuk ketahanan kerja, peneliti tidak dapat mengukur secara pasti dikarenakan dalam kinerja kantor, tiap pekerja memiliki tuntutan jam kerja yang harus dicapai. Ketahanan kerja masing-masing responden akan berubah dan beradaptasi menyesuaikan terhadap tuntutan tanggung jawab dan jam kerja. Namun demikian, saat seseorang menjadi tidak nyaman, mereka memiliki kecenderungan untuk meninggalkan meja kerja lebih sering dan mudah teralihkan.



Seminar Nasional Dies Jurusan Arsitektur Universitas Kristen Petra
4-5 Mei 2012

Towards Emphatic Architecture

Menuju Arsitektur yang Berempati

Kesimpulan

Dewasa ini semakin banyak kantor yang dibangun pada gedung dengan pencahayaan alami yang sangat minim. Oleh sebab itu tata letak perabot terhadap arah pencahayaan buatan perlu diperhatikan untuk menghindari ketidaknyamanan dan meningkatkan efisiensi kerja.

Arah pencahayaan buatan memberi pengaruh pada tingkat kenyamanan kerja seseorang. Dengan peningkatan kenyamanan kerja, efisiensi kerja pun akan meningkat. Namun, tingkat kenyamanan ini tidak dapat dicapai hanya semata-mata berpegang pada standar yang ada karena ada faktor-faktor manusia yang sangat berpengaruh dan harus dipertimbangkan. Faktor manusia ini antara lain faktor kebiasaan, interaksi dan sosialisasi, serta keamanan yang memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap efisiensi kerja dan ketahanan kerja seseorang.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada Kepala UPPK UK. Petra, Bapak Irwan; seluruh staff UPPK, khususnya para responden dalam penelitian awal ini, Bu Like, Bu Arliah, Pak Yakub, Pak Wayan, dan Pak Sido; rekan-rekan Jurusan Desain Interior UK.Petra, khususnya Ir. Lintu Tulistyantoro, M.Ds dan Yusita Kusumarini, S.Sn, M.Ds; dan Felicia Tansajaya, S.Sn.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional. (2000). *SNI-03-6197-2000 Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan*
- Bean, Robert. (2004). *Lighting Interior And Exterior*. Massachusetts: Architectural Press
- Bell, Paul A., Thomas C. Greene, Jeffrey D. Fisher, and Andrew Baum. (2001). *Environmental Psychology Fifth Edition*. USA: Wadsworth Group / Thomson Learning
- Cayless, M.A and A.M Marsden. (1983). *Lamps and Lighting third edition*. London: Edward Arnold (publishers) Ltd.
- Code for Lighting*. (2002). Oxford: Butterworth – Heinemann.
- Darmastiawan, Christian, Lestari Puspakesuma. (1991). *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu, Jilid: Pengetahuan Dasar*. Jakarta: Grasindo.
- Oktavia, Tantri. (2010). *Fisika Bangunan*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Winarsunu, Tulus. (2008). *Psikologi Keselamatan Kerja*. Malang: UWM Press