

## KUALITAS PENERANGAN YANG BAIK SEBAGAI PENUNJANG PROSES BELAJAR MENGAJAR DI KELAS

Oleh : Amir Subagyo

Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Semarang  
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang, Semarang

### Abstrak

*Kualitas penerangan sangat mempengaruhi keberhasilan proses mengajar, oleh karena itu dalam ruang proses belajar mengajar sistem pencahayaan dan intensitas penerangan perlu diperhatikan sesuai dengan standar. Sistem pencahayaan yang tepat serta intensitas penerangan yang memadai akan menyebabkan suasana proses belajar mengajar menjadi lebih nyaman dan menyenangkan sehingga menimbulkan gairah dan semangat serta motivasi untuk belajar. Suatu ruang belajar dengan penerangan yang buruk akan menyebabkan penglihatan terganggu, pandangan kurang jelas, kabur dan dapat menyilaukan yang berakibat pada kelelahan mata, sehingga membuat aktivitas proses belajar mengajar terganggu.*

**Kata kunci :** sistem pencahayaan, intensitas penerangan

### 1. Pendahuluan

Penerangan yang baik dalam menunjang kesuksesan proses belajar mengajar sangat penting untuk diperhatikan, tidak kalah pentingnya dari cara penyampaian materi dalam proses belajar mengajar itu sendiri. Penerangan dalam ruang tidak sekedar bisa terlihatnya suatu obyek benda, namun harus dapat dirasakan dalam suatu perasaan yang nyaman sehingga terbentuk suasana yang menyenangkan. Penerangan yang baik adalah penerangan yang memungkinkan tenaga kerja dapat melihat objek yang dikerjakannya secara jelas, cepat dan tanpa upaya-upaya yang tidak perlu (Suma'mur, 2009). Begitu juga dalam dunia industri, intensitas penerangan yang mencukupi dan memenuhi syarat standart penerangan, serta tata pencahayaan yang baik dapat meningkatkan produktivitas kerja.

Sebaliknya penerangan yang buruk dapat mengakibatkan kelelahan mata dengan erkurangnya daya efisiensi kerja, kelelahan mental, keluhan-keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala sekitar mata, kerusakan alat penglihatan dan meningkatnya kecelakaan (Suma'mur, 2009). 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 erakitan/penyusun ,ruang gambar, laboratorium atau ruang yang memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi disyaratkan minimal tingkat intensitas penerangannya adalah 300 Lux sedangkan ruang baca minimal 200 lux.

### 2. Jenis Pencahayaan

#### 2.1. Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah pencahayaan yang memiliki sumber cahaya yang berasal dari alam, seperti matahari, bulan, bintang, dll. Matahari adalah sumber pencahayaan alami yang paling utama, dan sangat murah namun sumber pencahayaan ini tergantung kepada tempat dan waktu (siang hari atau malam hari), musim, dan cuaca (cerah, mendung, berawan, dll). Oleh karena itu pencahayaan alam memiliki

## **2.2. Pencahayaan Buatan**

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang berasal dari sumber cahaya buatan manusia yang dikenal dengan lampu atau lumener. Pada cuaca yang kurang baik dan malam hari, pencahayaan buatan sangat dibutuhkan. Perkembangan teknologi sumber cahaya buatan memberikan kualitas pencahayaan buatan yang memenuhi kebutuhan manusia (Lechner, 2001, p.472).

Pencahayaan buatan diperlukan apabila :

- a. keadaan gelap karena malam hari telah tiba.
- b. keadaan gelap karena cuaca mendung
- c. keadaan kurang terang karena sinar matahari terhalang gedung tinggi
- d. letak ruang jauh dari jendela
- e. ruangan perlu intensitas penerangan yang tinggi/rendah
- f. arah cahaya yang dikehendaki
- g. diperlukan warna cahaya tertentu
- h. pencahayaan alami tidak mencukupi kebutuhan
- i. pencahayaan alami tidak dapat menjangkau tempat tertentu
- j. pencahayaan merata pada ruangan yang lebar diperlukan

Pencahayaan buatan membutuhkan energi untuk diubah menjadi terang cahaya, sehingga memerlukan biaya yang tinggi. Segi efisiensi menjadi pertimbangan yang sangat penting selain menjadikan pencahayaan buatan sesuai dengan kebutuhan manusia. Pencahayaan buatan yang efisien mempunyai fokus kepada pemenuhan pencahayaan pada bidang kerja. Satwiko (2004, p.78) menyatakan pentingnya mengarahkan cahaya ke titik yang membutuhkan pencahayaan sebagai prioritas.

## **3. Kualitas Pencahayaan**

Untuk mendapatkan kualitas pencahayaan yang baik perlu diperhatikan hal – hal sebagai berikut:

- a. Jarak Pandang (Visibility) Peran pencahayaan sangat penting dalam mengatur kemampuan untuk menangkap

informasi sudut pandang visual dan juga jarak untuk melihat daerah di sekeliling.

- b. Performa Aktivitas (Task Performance) Salah satu peran utama pencahayaan adalah memfasilitasi aktivitas yang dilakukan manusia agar performa kerja mereka dapat optimal.
- c. Perasaan dan Suasana (Mood and Atmosphere) Pencahayaan dapat mempengaruhi mood manusia di dalam ruangan dan menghasilkan bermacam suasana seperti suasana ruangan yang santai pada cafe, suasana produktif pada perkantoran, ataupun suasana angker di suatu tempat.
- d. Kenyamanan Visual (Visual Comfort) Aktivitas dan tipe tempat dapat mempengaruhi kenyamanan visual dari ruangan tersebut. Pegawai di perkantoran akan merasa tidak nyaman dengan cahaya yang menyilaukan dari instalasi pencahayaan, namun cahaya yang berkilauan di dalam diskotik justru dapat membuat orang di dalamnya semakin bersemangat.
- e. Penilaian Estetika (Aesthetic Judgement) Pencahayaan dapat memiliki fungsi seperti mengkomunikasikan suatu pesan, memperkuat pola dan ritme dalam arsitektur, memaksimalkan warna, dan membentuk sosial hirarki dari suatu tempat. Pencahayaan dapat menjadi elemen yang membantu menciptakan estetika dari sebuah elemen lain dan juga dapat menjadi estetika itu sendiri.
- f. Health, Safety, and Well-Being Pencahayaan dapat mempengaruhi kesehatan manusia seperti pada pencahayaan berlebih pada kamar tidur dapat menyebabkan gangguan tidur. Aspek kesehatan sering diabaikan oleh para desainer pencahayaan.
- g. Komunikasi Sosial (Social Communication) Kondisi pencahayaan dari suatu ruang dapat menyebabkan komunikasi antara sesama penghuni ruangan dengan mengatur pola pencahayaan dan jumlah bayangan.

#### 4. Sistem Pencahayaan

Menurut B.L.Theraja (1981), menyebutkan bahwa ada 5 sistem pencahayaan di ruangan, yaitu :

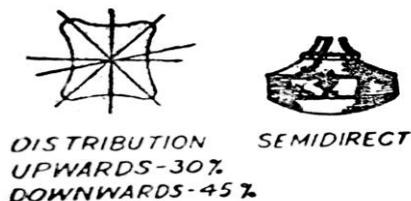
##### 4.1. Sistem Pencahayaan Langsung



Gambar 1. Pencahayaan Langsung

Arah pencahayaan 60 % cahaya kearah bawah/ bidang kerja, sehingga fluk cahaya yang dipancarkan lampu dapat dioptimalkan dan lebih efisien serta efektif dalam penggunaannya. Namun pencahayaan seperti ini sinarnya terlalu tajam dan pada arah sudut yang tidak tegak lurus dengan benda akan menimbulkan bayangan serta pada sudut tertentu terutama jika tidak tegak lurus terhadap sinar datang dapat menyilaukan mata. Efek yang terjadi adalah membuat mata menjadi cepat lelah serta sakit dan agak pegal.

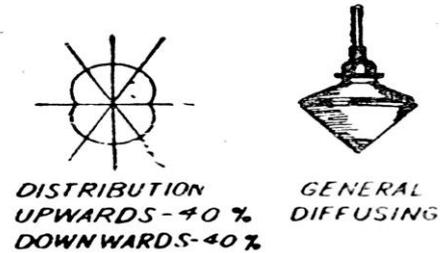
##### 4.2. Sistem Pencahayaan Semi Langsung



Gambar 2. Pencahayaan Semi Langsung

Pencahayaan semi langsung mengarahkan cahaya 45 % kearah bidang kerja dan 30 % kearah atas, tujuan pencahayaan semacam ini adalah untuk mendapatkan penyebaran cahaya yang merata pada seluruh ruang, sehingga semua obyek dalam ruang mudah terlihat. Penempatan titik pencahayaan seperti ini biasanya tidak digunakan untuk ruangan yang tinggi.

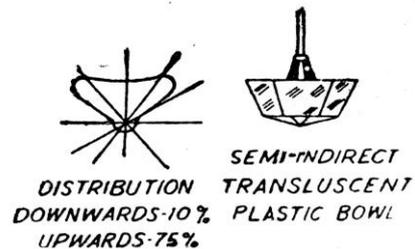
##### 4.3. Sistem Pencahayaan Setengah Langsung



Gambar 3. Pencahayaan setengah langsung

Pencahayaan setengah langsung sifatnya hampir sama dengan pencahayaan semi langsung namun arah penyebaran cahaya lebih merata ke semua bidang ruang yakni 40 % keatas dan 40 % ke bidang kerja. Sifat pencahayaan seperti ini menekankan pada titik bidang kerja dalam suatu ruang memiliki intensitas penerangan yang sama, sehingga tidak menimbulkan perbedaan intensitas penerangan yang terlalu tajam dalam suatu titik sudut ruang.

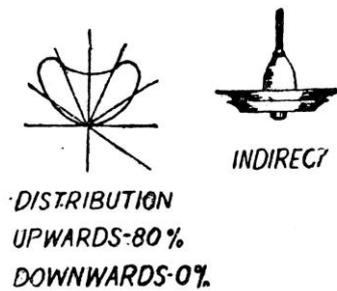
##### 4.4. Sistem Pencahayaan Semi Tidak Langsung



Gambar 4. Pencahayaan semi tidak langsung

Pencahayaan semi tidak langsung biasanya digunakan pada ruang tertentu karena penggunaannya tidak memerlukan pengenalan obyek suatu benda tidak terlihat secara detail, sehingga 75 % cahaya yang diarahkan keatas akan dipantulkan kembali, pantulan cahaya tersebut digunakan untuk pencahayaan suatu obyek. Cara seperti ini akan memungkinkan obyek bisa dikenali namun tidak secara detail, pencahayaan semacam ini tidak menimbulkan kesilauan karena tidak ada arah cahaya yang terfokus pada suatu bidang tertentu.

#### 4.5. Sistem Pencahayaan Tidak Langsung



Gambar 5. Pencahayaan tidak langsung

Sistem pencahayaan tidak langsung, arah pencahayaan 80 % diarahkan kearah atas , kearah bidang bawah 0 % sehingga pencahayaan untuk suatu ruang dihasilkan dari pantulan cahaya. Arah yang diterangi bukan merupakan suatu bidang melainkan suatu ruang, intensitas penerangan umumnya rendah, karena diharapkan sinar yang datang lebih merata dan tidak menyilaukan.

#### 5. Kelelahan 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).

Menurut Suma'mur (2009), kelelahan mata timbul sebagai stress intensif pada fungsi-fungsi mata seperti terhadap otot-otot akomodasi pada pekerjaan yang perlu pengamatan secara teliti atau terhadap retina akibat ketidaktepatan kontras.

Menurut Cok Gd Rai (2006), kelelahan mata dapat dipengaruhi dari kuantitas iluminasi, kualitas iluminasi dan distribusi cahaya. Kualitas iluminasi adalah tingkat pencahayaan yang dapat berpengaruh pada kelelahan mata, penerangan yang tidak memadai akan menyebabkan otot iris mengatur pupil sesuai dengan intensitas penerangan yang ada. Kualitas iluminasi meliputi jenis penerangan, sifat fluktuasi serta warna penerangan yang digunakan. Distribusi cahaya yang kurang baik di

lingkungan kerja dapat menyebabkan kelelahan mata. Distribusi cahaya yang tidak merata sehingga menurunkan efisiensi tajam penglihatan dan kemampuan membedakan kontras.

Kelelahan mata akibat dari pencahayaan yang kurang baik akan menunjukkan gejala kelelahan mata yang sering muncul antara lain : kelopak mata terasa berat, terasa ada tekanan dalam mata, mata sulit dibiarkan terbuka, merasa enak kalau kelopak mata sedikit ditekan, bagian mata paling dalam terasa sakit, perasaan mata berkedip, penglihatan kabur, tidak bisa difokuskan, penglihatan terasa silau, penglihatan seperti berkabut walau mata difokuskan, mata mudah berair, mata pedih dan berdenyut, mata merah, jika mata ditutup terlihat kilatan cahaya, kotoran mata bertambah, tidak dapat membedakan warna sebagaimana biasanya, ada sisa bayangan dalam mata, penglihatan tampak double, mata terasa panas, mata terasa kering (Pusat Hyperkes dan keselamatan Kerja, 1995).Gejala-gejala kelelahan mata tersebut penyebab utamanya adalah penggunaan otot-otot di sekitar mata yang berlebihan. Kelelahan mata dapat dikurangi dengan memberikan pencahayaan yang baik di tempat kerja. Sedangkan Sidarta (1991), menyebutkan bahwa gejala-gejala kelelahan mata antara lain :

- Iritasi pada mata (mata pedih, merah, berair)
- Penglihatan ganda
- Sakit sekitar mata
- Berkurangnya kemampuan akomodasi
- Menurunnya ketajaman penglihatan, kepekaan kontras dan kecepatan persepsi

Tanda-tanda tersebut di atas terjadi bila iluminasi tempat kerja berkurang dan pekerja yang bersangkutan menderita kelainan refraksi mata yang tidak dikoreksi. Bila persepsi visual mengalami stress yang hebat tanpa disertai efek lokal pada otot akomodasi atau retina maka keadaan ini akan menimbulkan kelelahan syaraf.

General Nervus Fatigue ini terutama akan terjadi bila pekerjaan yang dilakukan seseorang memerlukan konsentrasi, kontrol otot dan gerakan yang sangat tepat.

## 6. Ruang Proses Belajar Mengajar

Ruang proses belajar merupakan salah satu ruang yang sangat penting di dalam kampus. Berbagai upaya sering dilakukan agar ruangan menjadi nyaman, indah, menyenangkan sehingga bisa membangkitkan selera dan minat serta semangat mahasiswa untuk belajar lebih giat. Selain fasilitas penunjang dan pendukung yang disediakan untuk proses belajar mengajar mahasiswa, terkadang ada yang masih kurang diperhatikan yakni desain pencahayaan. Mungkin secara umum untuk intensitas penerangan bisa dikatakan cukup memadai tetapi secara estetika dan kenyamanan masih kurang, bahkan kadang untuk penempatan control pencahayaannya masih kurang tepat.

Dalam ruang kelas ini, mahasiswa dan dosen berinteraksi dalam proses belajar mengajar dan dalam ruang kelas pula, sebagian besar waktu dihabiskan oleh mahasiswa.

Sistem dalam belajar mengajar secara umum khususnya di Politeknik dibagi dua yaitu moving class (siswa berpindah sesuai mata kuliah, seperti ke laboratorium, bengkel atau ruang terbuka) dan remaining class (dosen berpindah sesuai dengan mata kuliah). Sistem pendidikan di Politeknik pada dasarnya merupakan pendidikan vokasi yang berorientasi pada keahlian dengan demikian parameter ukurnya adalah termasuk jumlah jam yang harus ditempuh selama waktu periode tertentu. Seminggu 38 jam dan satu semester 20 minggu termasuk ujian, sehingga kalau dikategorikan jam belajar di kampus sangat tinggi. Dengan demikian tingkat kebosanan dan kejenuhan sering mengganggu mahasiswa, dan jika suasana, dan kondisi ruang kurang nyaman dan menyenangkan maka kondisi semacam ini dapat

mengganggu proses belajar mengajar dan secara psikologis dapat menyebabkan stress. Oleh karena itu maka desain arsitektur pencahayaan yang baik dan memadai perlu diperhatikan agar suasana nyaman dan menyenangkan dalam proses belajar mengajar dapat berhasil dengan baik.

Pada ruang kelas yang memakai media pengajaran papan tulis, harus diperhatikan pencahayaan untuk media tersebut. Hal ini untuk memastikan bahwa refleks cahaya tidak menimbulkan masalah penglihatan bagi siswa khususnya mereka yang duduk dekat papan tulis. Untuk media whiteboard maka kuat pencahayaan yang disarankan adalah 250 lux, sedangkan untuk blackboard yang daya pantulnya tidak lebih dari 0,1 maka kuat pencahayaan yang disarankan adalah 500 lux. Sedangkan ruang kelas yang menggunakan media LCD, pencahayaan umum yang disarankan adalah 250-300 lux dengan menyediakan dimmer untuk mengatasi masalah pencahayaan (glare) yang timbul.

Menurut Darmasetiawan dan Puspakesuma (1991: 20) dan Bean (2004: 193), lampu yang dipakai dalam ruang kelas sebaiknya lampu dengan warna cahaya putih netral yang cahayanya dapat menyatu dengan baik dengan cahaya alami, karenanya disarankan lampu dengan temperatur sekitar 4000 K. Jenis lampu yang disarankan untuk ruang kelas dengan tinggi sampai dengan 3 m, menurut Neufert (1984) sesuai DIN 5053 (Darmasetiawan dan Puspakesuma, 1991: 41), adalah lampu TL standar, lampu TL U, HQI kurang dari 250W, dan HQI 250 W.

## 7. Kondisi Pengguna Ruang

Dalam ruang kelas ditinjau dari segi umur pengguna ruang ada yang bersifat homogen, seperti ruang kelas untuk SD umurnya 6- 12 tahun, SMP umur 13-16 tahun, SMA 17- 20 tahun, perguruan tinggi di atas 20 tahun. Pengaruh umur terhadap penglihatan sangat berpengaruh, secara umum makin tinggi umur manusia

daya penglihatannya makin berkurang. Sehingga intensitas penerangan pada bidang kerja 200 lux menurut anak umur 10 tahun berbeda dengan orang yang sudah berumur 60 tahun. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penglihatan (Dyer dan Morris 1990), adalah faktor usia. Dengan bertambahnya usia menyebabkan lensa mata berangsur-angsur kehilangan elastisitasnya, dan agak kesulitan melihat pada jarak dekat. Hal ini akan menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan ketika mengerjakan sesuatu pada jarak dekat, demikian pula penglihatan jauh.

Kedua faktor penerangan. Luminansi adalah banyaknya cahaya yang dipantulkan oleh permukaan objek. Jumlah sumber cahaya yang tersedia juga mempengaruhi kepekaan mata terhadap warna tertentu. Tingkat luminansi juga akan mempengaruhi kemampuan mata melihat objek gambar dan pada usia tua diperlukan intensitas penerangan lebih besar untuk melihat objek gambar. Semakin besar luminansi dari sebuah objek, rincian objek yang dapat dilihat oleh mata juga akan semakin bertambah. Ketiga adalah faktor silau (glare)

Menurut Grandjean (1988), silau adalah suatu proses adaptasi yang berlebihan pada mata sebagai akibat dari retina terkena sinar yang berlebihan. Keempat adalah faktor ukuran pupil. Agar jumlah sinar yang diterima oleh retina sesuai, maka otot iris akan mengatur ukuran pupil. Lubang pupil juga dipengaruhi oleh memfokusnya lensa mata, mengecil ketika lensa mata memfokus pada objek yang dekat. Kelima adalah faktor sudut dan ketajaman penglihatan. Sudut penglihatan (visual angle) didefinisikan sebagai sudut yang berhadapan dengan objek pada mata.

Dalam ruang lingkup pekerjaan, faktor yang menentukan adalah ukuran objek, derajat kontras di antara objek dan sekelilingnya, luminansi dari lapangan

penglihatan, tergantung dari penerangan dan pemantulan pada arah si pengamat, serta lamanya melihat (Suma'mur 2009). Suatu permukaan difus objek memiliki pantulan warna dan warna tersebut dapat dipengaruhi oleh warna cahaya yang menyimpannya karena terdapat komponen warna yang diserap oleh permukaan tersebut. Hal tersebut karena adanya interaksi antara warna permukaan objek dengan warna cahaya yang menyimpannya atau interaksi beberapa warna yang bersama-sama menyorot suatu objek. Penyorotan dengan 2 sumber cahaya yang berwarna berbeda akan menghasilkan cahaya dengan warna ketiga yang berbeda. Ilmu tentang pengukuran dan perencanaan warna secara sistematis disebut colorimetry. Satu aspek fundamental colorimetry adalah pencampuran dan kesesuaian warna. Jika cahaya berwarna dicampur, maka yang dihasilkan adalah warna lain yang lebih terang dari pada warna pembentuknya percampuran tersebut dinamakan penambahan. Sebaliknya percampuran cat menghasilkan warna lain yang lebih gelap (merupakan interaksi pengurangan).

## **8. Penutup**

### **8.1. Kesimpulan**

Kualitas penerangan untuk proses belajar mengajar perlu diperhatikan sistem pencahayaan yang tepat agar tidak menyilaukan dengan membuat titik penerangan yang merata dengan sudut pantul yang kecil, Bidang kerja ataupun fasilitas pendukung sebaiknya dipilih yang tidak memantulkan sinar dengan warna yang menyejukkan. Intensitas penerangan yang memadai sesuai dengan penggunaannya akan mengurangi kelelahan mata. Pengaruh dari tata ruang, warna dan tinggi ruang serta luas ruangan menjadi pertimbangan penting dalam tata pencahayaan. Pengaruh dari warna akan sangat menentukan tingkat kesejukan dan kenyamanan suatu ruangan. Warna warna terang cenderung memiliki pantulan cahaya yang tinggi sedangkan warna gelap memiliki pantulan cahaya yang rendah. Kombinasi yang tepat antara

sistem penerangan, intensitas penerangan, jenis lampu yang digunakan dan warna cahaya yang tepat akan menimbulkan suasana yang sejuk dan menyenangkan serta nyaman sehingga dapat memaksimalkan performa visual, komunikasi interpersonal, dan mempengaruhi perilaku manusia di dalam ruangan dan akan menunjang keberhasilan proses belajar mengajar

## 8.2. Saran

Dalam ruang belajar sebaiknya jangan menggunakan sistem pencahayaan langsung karena intensitas cahayanya terlalu tajam, dan usahakan dalam satu ruang titik cahaya sedapat mungkin dipasang menyebar menjadi beberapa titik guna mendapatkan intensitas penerangan yang merata. Pilihlah lampu dengan warna putih atau menyejukkan dari jenis lampu gas fluorescent, jangan pilih lampu dengan cahaya menyilaukan seperti halogen, merkuri, sodium. Pilihlah jenis lampu hemat energi dengan efisiensi tinggi, namun untuk kepentingan tertentu dapat juga gunakan lampu pijar walaupun memiliki efisiensi rendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- B.L. Theraja (1981). *Electrical Technology*, New Delhi, Rajendra
- Bean, Robert. 2004. *Lighting Interior And Exterior*. Massachusetts: Architectura
- Darmastiawan, Christian, Lestari Puspakesuma. 1991. *Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu, Jilid: Pengetahuan Dasar*. Jakarta: Grasindo.
- Eko Nurmianto, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Guna Widya Jakarta. Intisari, Februari 1995.
- Kholik Heri Mujayin, 2004, (Study *Pengaruh Pencahayaan Ruang Kerja Terhadap Hasil dan Fisiologi Kerja Experimental* pada proses perakitan mainan anak-anak).
- Perkins, Bradford. 2001. *Elementary and Secondary Sc*

hool. Canada: John Wiley & Sons, Santoso Cukup, 2004, *Pengaruh warna dinding ruang kerja, gender dan shift terhadap produktivitas*  
Inc. <http://www.dialux.com> diunduh 1 Juni 2011