

Analisis Pencahayaan Ruang Kerja: Studi Kasus Pada Usaha Kecil Mikro dan Menengah (UMKM) Batik Tulis di Yogyakarta

Workspace Lighting Analysis: Case Study on Handmade Batik Industry in Yogyakarta

Dwi Handayani¹, Lina D. Fathimahhayati², Suhendrianto³, Selly Pinangki⁴, I.G.B. Budi Dharma⁴

¹nurulfirdausi3@gmail.com

²lee_nez@yahoo.com

¹Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

²Prodi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

³Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Syahkuala, Banda Aceh

⁴Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Abstrak— Ruang kerja yang baik adalah ruang kerja yang nyaman dan memenuhi persyaratan ergonomi. Ruang kerja yang baik sangat mempengaruhi produktivitas kerja, sehingga, dalam merancang suatu ruang kerja sangat perlu memperhatikan kondisi pencahayaan. Penelitian ini bertujuan melakukan analisis terhadap salah satu faktor lingkungan kerja yaitu pencahayaan sebagai usaha memberikan rekomendasi perbaikan sesuai dengan standar pencahayaan di ruang kerja. Penelitian dilakukan di industri batik tulis Usaha Kecil Mikro dan Menengah (UMKM) Batik Sogan yang berlokasi di Yogyakarta. Objek ruangan yang dianalisis adalah sebuah ruang kerja dengan aktivitas kerja seperti penjahitan, pengobrasan dan pemasangan kancing pada pakaian jadi. Dengan bantuan software Dialux 4.8 dilakukan perbandingan hasil pengukuran langsung dengan hasil simulasi pencahayaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan ruangan penjahitan pada UMKM Batik Sogan di Yogyakarta masih di bawah standar yaitu 91 – 125 lux. Hal ini harus diperbaiki agar kondisi pencahayaannya sesuai dengan standar pencahayaan ditetapkan untuk kondisi kerja yang agak halus yaitu 500-1000 lux. Perubahan yang murah dan sederhana untuk dilakukan adalah dengan mengganti jenis lampu Philips 4MX091 TL sebanyak 4 buah dan mengganti warna ruangan, meja kerja menjadi putih, maka dapat diperoleh pencahayaan maksimal 693 lux, nilai ini sudah memenuhi standar minimum pada pencahayaan untuk kerja yang agak halus.

Kata kunci— pencahayaan, ruang kerja, batik tulis, Dialux 4.8.

Abstract— A good workspace significantly affects on work productivity. Therefore, in designing a workspace, it is necessary to put much concern on lighting condition. A good condition on it can make workers comfortable during their activities and further increase productivity. This research shows data taken from real-lighting condition in small-medium handmade Batik industry, namely Batik Sogan which is located in Yogyakarta. The object of this research is a workspace with some working activities for example sewing, over edge sewing, and buttons attachment. With Dialux 4.8 software, the research is conducted to compare between direct measurement and lighting simulation result, as well as giving recommendation to improve lighting condition which fits in standards. The result shows that the lighting condition in Sewing-room in Batik Sogan is below standard, i.e., 91 – 125 lux. Therefore, sewing-room condition must be improved, so that the lighting condition may meet the standardized lighting for working conditions which is 500-1000 lux. Simple and cheap improvement to it are to replace the type of the lamp into Philips 4MX091 TL as many as 4 items and to change the colour of the rooms and the desks into white, so it can achieve the maximum lighting 693 lux, which has met the minimum standards for rather- soft working lighting.

Keyword— lighting, workspace, handmade batik, Dialux 4.8.

PENDAHULUAN

Manusia akan mampu melaksanakan kegiatannya dengan baik dan mencapai hasil yang optimal apabila lingkungan kerja sesuai dengan kemampuan manusia beradaptasi oleh lingkungannya atau biasa disebut

ergonomis. Lingkungan kerja yang tidak ergonomis efeknya dapat terlihat dalam waktu yang lama sehingga pencapaian kerja yang optimal, efektif dan efisien sulit untuk dicapai.

Kondisi yang ergonomis merupakan lingkungan kerja yang memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pekerja. Rasa nyaman sangat penting secara biologis

karena akan mempengaruhi kinerja pada organ tubuh manusia ketika sedang bekerja. Penyimpangan dari batas kenyamanan akan menyebabkan perubahan secara fungsional yang pada akhirnya berpengaruh pada fisik maupun mental pekerja.

Manusia akan mampu melaksanakan kegiatannya dengan baik dan mencapai hasil yang optimal apabila lingkungan kerjanya mendukung. Kualitas lingkungan kerja yang baik dan sesuai dengan kondisi manusia sebagai pekerja akan mendukung kinerja dan produktivitas kerja yang dihasilkan.

Lingkungan kerja yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja lebih produktif, karena itu lingkungan kerja harus didesain sebaik-baiknya sehingga lingkungan kerja menjadi kondusif bagi pekerja untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman dan nyaman. Di dalam mendesain ruang kerja perlu diperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kondisi lingkungan kerja.

Salah satu faktor penting dari lingkungan kerja yang dapat memberikan kepuasan kerja dan produktivitas adalah adanya pencahayaan yang baik. Pencahayaan yang baik memungkinkan pekerja dapat melihat obyek-obyek yang dikerjakan secara jelas, cepat dan tanpa mengupayakan usaha yang berlebihan.

Intensitas penerangan yang sesuai dengan jenis pekerjaannya akan dapat meningkatkan produktivitas kerja. Hasil penelitian pada 15 perusahaan menunjukkan bahwa penggunaan intensitas penerangan yang sesuai dengan jenis pekerjaan, memberikan kenaikan hasil kerja antara 4 – 35% (Sanders dan McCormick, 1987). Sebaliknya, penerangan yang tidak didesain dengan baik akan menimbulkan gangguan atau kelelahan penglihatan selama kerja. Pengaruh dan penerangan yang kurang memenuhi syarat akan mengakibatkan dampak, yaitu:

- a. Kelelahan mata sehingga berkurangnya daya dan efisiensi kerja.
- b. Kelelahan mental.
- c. Keluhan pegal di daerah mata dan sakit kepala di sekitar mata.
- d. Kerusakan indra mata dan lain-lain.

Pengaruh kelelahan pada mata tersebut akan bermuara kepada penurunan performansi kerja, seperti:

- a. Kehilangan produktivitas.
- b. Kualitas kerja rendah.
- c. Banyak terjadi kesalahan.
- d. Kecelakaan kerja meningkat.

Intensitas pencahayaan yang dibutuhkan di masing-masing tempat kerja ditentukan dari jenis dan sifat pekerjaan yang dilakukan. Semakin tinggi tingkat ketelitian suatu pekerjaan, maka semakin besar pula kebutuhan intensitas pencahayaan yang diperlukan. Standar penerangan di Indonesia telah ditetapkan seperti tersebut dalam Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) No. 7 Tahun 1964, tentang syarat-syarat kesehatan, kebersihan dan penerangan di tempat kerja.

Standar penerangan yang ditetapkan untuk di Indonesia tersebut secara garis besar hampir sama dengan standar internasional.

Tabel 1. Standar intensitas cahaya di ruang kerja.

Jenis Kegiatan	Tingkat Pencahayaan Minimal (lux)	Keterangan
Penyimpanan Pekerjaan kasar dan tidak terus-menerus	20-50 50-100	Ruang penyimpanan dan peralatan instalasi yang memerlukan pekerjaan kontinyu
Pekerjaan kasar dan terus-menerus	100-200	Pekerjaan dengan mesin dan perakitan kasar
Pekerjaan rutin	200-500	Ruang administrasi, ruang kontrol, pekerjaan mesin dan perakitan
Pekerjaan agak halus	500-1000	Pembuatan gambar atau bekerja dengan mesin kantor, pemeriksaan atau pekerjaan dengan mesin
Pekerjaan halus	1000-2000	Pemilihan warna, pemrosesan tekstil, pekerjaan mesin halus dan perakitan halus
Pekerjaan sangat halus	5000-10000	Mengukir dengan tangan, pemeriksaan pekerjaan mesin, dan perakitan yang sangat halus
Pekerjaan terinci	10000-20000	Pemeriksaan pekerjaan, perakitan sangat halus

Sumber: SNI 16-7062-2004

Dari uraian tentang lingkungan kerja fisik tersebut dapat dipertegas bahwa dengan pengendalian lingkungan kerja diharapkan akan tercipta lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman dan produktif bagi tenaga kerja. Hal tersebut dimaksudkan untuk menurunkan angka kecelakaan dan penyakit akibat kerja sehingga akan meningkatkan produktivitas tenaga kerja.

Kajian mengenai pencahayaan di tempat kerja memang merupakan topik yang selalu hangat untuk diteliti dalam rangka membuat lingkungan kerja sesuai standar yang berlaku sehingga dapat meningkatkan produktivitas orang-orang yang bekerja di dalamnya. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan antara lain evaluasi dan perbaikan kondisi pencahayaan pada ruang ibadah masjid (Bahri, 2007), evaluasi pencahayaan ruang perpustakaan (Rahmi, 2009), analisis pencahayaan di bengkel alat dan mesin pertanian (Nisa, 2010), kajian pencahayaan pada ruang kuliah (Pinangki, dkk, 2012), dan lain sebagainya. Semua penelitian tersebut memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mengevaluasi apakah tingkat pencahayaan yang ada di ruangan tersebut sesuai dengan standar yang berlaku. Jika tidak terdapat kesesuaian dengan standar, maka diberikan rekomendasi perbaikan dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas orang-orang yang berkerja di dalam ruangan tersebut.

Dari banyaknya penelitian mengenai analisis pencahayaan di ruang kerja, maka peneliti tertarik untuk menganalisis kondisi lingkungan kerja di salah satu UMKM Batik di Yogyakarta. Hal ini ditujukan agar kapasitas pencahayaan di ruangan tersebut memenuhi standar pencahayaan sehingga produktivitas kerja meningkat. Dengan meningkatnya produktivitas pekerja,

diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan sehingga secara tidak langsung meningkatkan daya saing UMKM dengan perusahaan lainnya.

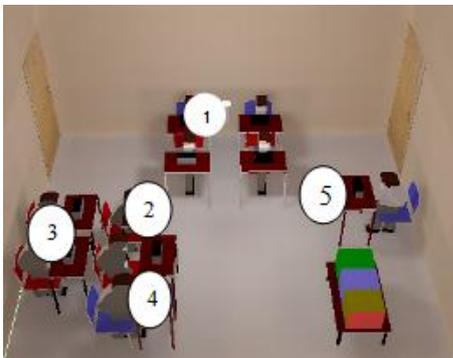
METODE

Penelitian mengambil lokasi di industri Usaha Kecil Mikro Menengah (UMKM) batik tulis di Yogyakarta yang bernama Batik Sogan. Untuk memfokuskan penelitian, ruangan yang diteliti adalah ruang penjahitan, karena proses penjahitan merupakan pekerjaan halus yang memerlukan tingkat ketelitian yang baik, sehingga faktor pencahayaan sangatlah dibutuhkan.



Gambar 1. Kondisi ruang kerja.

Pengukuran pencahayaan dilakukan pada jam kerja di 5 (lima) titik pengukuran yang mewakili tiap posisi dan pekerjaan yang dilakukan. Pengukuran dilakukan secara langsung dengan menggunakan alat ukur Luxmeter yang kemudian dilakukan simulasi serta perbaikan dengan menggunakan software Dialux 4.8.



Gambar 2. Posisi titik pengukuran.

HASIL PENELITIAN

A. PENGUKURAN LANGSUNG

Berdasarkan pengukuran langsung yang dilakukan diperoleh data pencahayaan dari setiap titik pengukuran seperti yang dituliskan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi pencahayaan di setiap titik pengukuran pada ruang penjahitan masih jauh dari standard yang ditetapkan. Pekerjaan menjahit termasuk

kategori pekerjaan agak halus, sehingga dibutuhkan pencahayaan sebesar 500-1000 lux (Kroemer et al, 2001).

Tabel 2. Hasil pengukuran pencahayaan.

Ruang Penjahitan	Pencahayaan	
	Observasi (Lux)	Ideal (Lux)
Penjahitan (1)	91	500-1000
Penjahitan (2)	125	
Penjahitan (3)	98	
Pengobrasan (4)	110	
Pemasangan kancing (5)	117	
Ketersediaan pencahayaan lampu	45 watt	

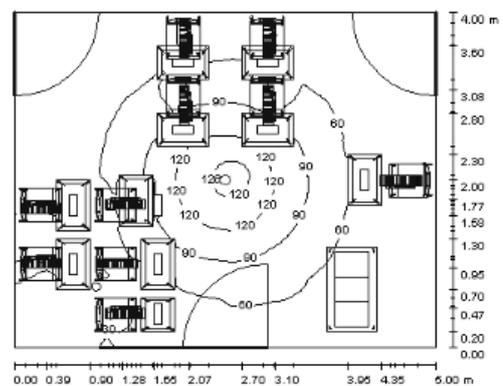
B. HASIL SIMULASI KONDISI AWAL

Simulasi pada kondisi awal dilakukan dengan beberapa asumsi yaitu; warna ruangan dan material; warna peralatan yang digunakan; jumlah pekerja; dan lampu yang digunakan, dari semua asumsi disamakan dengan kondisi yang sebenarnya.



Gambar 3. Gambar simulasi kondisi ruang kerja awal.

Room 1 / Summary



Gambar 4. Gambar distribusi penyebaran cahaya pada kondisi awal.

Distribusi penyebaran cahaya yang ditunjukkan pada Gambar 4 yang terjadi adalah penyebaran cahaya dari lampu tidak mencukupi seluruh ruangan dan tempat kerja. Penyebaran cahaya tidak dapat meluas karena cahaya lampu terserap oleh warna yang benda yang tidak terang di sekeliling ruangan. Kapasitas pencahayaan yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 3,

bahwa pencahayaan maksimum yang diperoleh mencapai 131 lux dengan lumens 2650.

Tabel 3. Data hasil simulasi distribusi penyebaran cahaya pada kondisi awal.

Nilai dalam Lux

Tinggi ruangan: 3,500 m; *Light loss factor*: 0,80

Permukaan	P (%)	E_{av} (lx)	E_{min} (lx)	E_{max} (lx)	u_0
Meja kerja	1	59	24	131	0,412
Lantai	83	40	9,18	69	0,232
Langi-langit	90	41	33	54	0,810
Dinding	82	42	12	64	1

Meja kerja:

Tinggi : 0,700 m

Grid : 128 x 128 points

Batas : 0,000 m

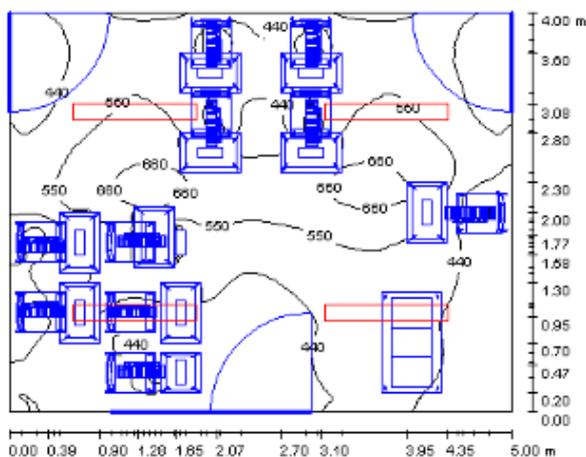
C. HASIL SIMULASI KONDISI PERBAIKAN

Beberapa kondisi diperbaiki untuk meningkatkan pencahayaan sehingga nilai lux yang sesuai dengan standar pencahayaan dapat diperoleh. Beberapa perubahan parameter dilakukan untuk mencapai nilai standar pencahayaan seperti: perubahan pada warna yaitu ruangan, pintu, meja kerja menjadi putih. Pada lampu digunakan lampu jenis Philips 4MX091 TL-D 36 watt berjumlah 4 dengan lumens 3350. Perubahan ini dipilih karena merupakan upaya yang paling murah dan sederhana karena tanpa merubah bentuk dan dimensi bangunan.



Gambar 5. Gambar simulasi kondisi ruang kerja setelah perbaikan.

Room 1 / Summary



Gambar 6. Distribusi penyebaran cahaya setelah perbaikan.

Distribusi penyebaran cahaya yang diperoleh hasil perbaikan dapat menyebar keseluruhan ruangan, dengan lux rata-rata 476 dan maksimum 693. Nilai tersebut sudah mencapai pada standar pencahayaan pada jenis pekerjaan yang agak halus yaitu 500-1000 lux (Kroemer et al, 2001).

Tabel 4. Data hasil simulasi distribusi penyebaran cahaya setelah perbaikan.

Nilai dalam Lux

Tinggi ruangan: 3,500 m; *Light loss factor*: 0,80

Permukaan	P (%)	E_{av} (lx)	E_{min} (lx)	E_{max} (lx)	u_0
Meja kerja	1	476	152	693	0,319
Lantai	69	310	64	488	0,207
Langi-langit	90	179	150	227	0,833
Dinding	86	227	81	563	1

Meja kerja:

Tinggi : 0,700 m

Grid : 128 x 128 points

Batas : 0,000 m

KESIMPULAN

Kondisi pencahayaan ruangan penjahitan pada UMKM Batik Sogan di Yogyakarta dapat ditingkatkan sehingga kondisi pencahayaannya sesuai dengan standar pencahayaan ditetapkan untuk kondisi kerja yang agak halus yaitu 500-1000 lux. Perubahan yang murah dan sederhana untuk dilakukan adalah dengan mengganti jenis lampu Philips 4MX091 TL sebanyak 4 buah dan mengganti warna ruangan, meja kerja menjadi putih, maka dapat diperoleh pencahayaan maksimal 693 lux, nilai ini sudah memenuhi standar minimum pada pencahayaan untuk kerja yang agak halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S., 2007, Evaluasi dan Perbaikan Kondisi Kenyamanan Pencahayaan pada Ruang Ibadah Masjid, *Skripsi*, Program Studi Teknik Fisika, Institut Teknologi Bandung.
- Kroemer, K, Henrike, Katrin, 2001, *Ergonomics: How To Design For Ease and Efficiency*, Prentice Hall International Series.
- Nisa, A.K., 2010, Analisis Tingkat Kebisingan dan Pencahayaan di Bengkel Alsintan (Alat dan Mesin Pertanian) Sederhana dan Bengkel Alsintan Besar, *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Pinangki, S., Fathimahhayati, L.D., Suhendrianto, Handayani, D., Dharma, I.G.B.B., 2012, Analisis dan Evaluasi Faktor Pencahayaan pada Ruang Kuliah (Studi Kasus di Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada), *Jurnal Angkasa*, Vol.4, No. 1, Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto, Yogyakarta.
- Rahmi, F.E., 2009, Evaluasi Pencahayaan Ruang Perpustakaan di Madrasah Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta (Studi Ergonomi), *Skripsi*, Jurusan Ilmu Perpustakaan dan Informasi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Sanders, M.S. and McCormick, E.J., 1994, *Human Factor in Engineering and Design*, New York : McGraw Hill Book Company.
- SNI 16-7062-2004, *Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*, Badan Standardisasi Nasional.