

**Kajian *Illuminati* pada Laboratorium Teknik Grafika Polimedia Jakarta terhadap Standar Kesehatan Kerja Industri (K3)**

*Illuminati Study at Jakarta Polimedia Graphic Engineering Laboratory on Industrial Occupational Health Standards (K3)*

**Besse Irna Tawaddud<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Media Kreatif/Teknik Grafika

Email: [besse.irnat@polimedia.ac.id](mailto:besse.irnat@polimedia.ac.id)

**ABSTRAK**

Salah satu faktor fisik yang harus diperhatikan dan merupakan wujud kepatuhan terhadap pembiasaan budaya K3 dalam produksi percetakan adalah iluminasi atau pencahayaan. Baik buruknya iluminasi suatu area kerja berbanding lurus dengan produktivitas kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi iluminasi di laboratorium *digital printing* dan *offset* Polimedia. Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif *ex post facto* dengan metode penelitian observasional dan komparasi hasil observasi dengan standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016. Hasil penelitian diperoleh bahwa hasil pengukuran pencahayaan di area pracetak *raster image processor* adalah 71 Lux, area *imaging* adalah 127 lux, dan area *processing* adalah 106 Lux. Adapun untuk area *digital printing* rata-rata kurang dari 50 lux dengan standar, yakni 300 lux. Hasil pengukuran di area pascacetak area potong adalah 137 lux, area *cover* adalah 131 lux, area horizon adalah 166 lux, dan area laminating adalah 107 lux, sedangkan pada area cetak, tingkat pencahayaan yang paling rendah adalah bagian *Feeder* yaitu 83 Lux. Iluminasi pada tiap unit laboratorium tidak ada yang sesuai standar. Penyusunan kembali tata letak posisi kerja serta penempatan mesin merupakan hal yang patut dipertimbangkan

**Kata kunci: Pencahayaan, Faktor Fisik, K3**

**ABSTRACT**

*One physical factor that must be considered and is a form of compliance with HSE culture in printing production is illumination or lighting. Good or bad illumination of a work area is directly proportional to work productivity. This research aims to investigate illumination in the Polimedia digital printing and offset laboratory. This research is a type of ex post facto descriptive research with observational research methods and comparison of observations with the standards of Environmental Health Requirements for Industry Work Environment No. PERMENKES No. 70 of 2016. The results obtained that the results of lighting measurements in the area of raster image processor precast is 71 Lux, the imaging area is 127 lux, and the processing area is 106 Lux. As for the digital printing area, the average is less than 50 lux by standard, which is 300 lux. The measurement results in the post-cut area of the cut area are 137 lux, the cover area is 131 lux, the horizon area is 166 lux, and the laminating area is 107 lux, while in the print area the lowest lighting level is the Feeder section which is 83 Lux. Illuminations in each laboratory unit are not up to standard. The rearrangement of work position layout and machine placement are things to consider.*

**Keyword: Iluminasi, Physical Factor, HSE**

**PENDAHULUAN**

Penerapan sistem pencahayaan (iluminasi) harus sesuai standar persyaratan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

dalam lingkungan kerja termasuk di laboratorium Perguruan Tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran penerapan pencahayaan berdasarkan

Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri (PERMENKES No. 70 Tahun 2016 di Lingkungan Unit Laboratorium Teknik Grafika Polimedia. Unit Laboratorium Teknik Grafika Polimedia sebagai wadah pendidikan dan pelatihan prakerja bagi mahasiswa diharapkan memiliki penerapan iluminasi sesuai standar tersebut. Penyesuaian pencahayaan yang baik menjadi salah satu faktor lingkungan fisik dalam penegakan budaya K3. Pencahayaan berdampak pada kenyamanan visual serta mengurangi risiko kecelakaan kerja [1]. Pencahayaan yang cukup dapat meningkatkan produktivitas sebesar 10-50% dan dapat mengurangi tingkat kesalahan kerja sebesar 30-60% [2]. Selain itu, terdapat pengaruh antara intensitas pencahayaan dan kelelahan mata pada pekerja dengan intensitas pencahayaan kurang dari standar, mayoritas tenaga kerja mengalami kelelahan mata [3]. Menurut Tarwaka, kelelahan kerja adalah suatu mekanisme perlindungan tubuh agar tubuh terhindar dari kerusakan lebih lanjut sehingga terjadi pemulihan setelah istirahat [4]. Meningkatnya intensitas pencahayaan 1 lux akan diikuti dengan menurunnya kelelahan mata responden sebesar 1.782 milidetik [5]. Hal tersebut membuktikan bahwa pencahayaan perlu diperhatikan.

Standar pencahayaan ruangan berdasarkan Occupational Safety and Health Administration (OSHA), adalah 250 Lux dan berdasarkan National Environmental Quality Standards NEQS adalah 300 Lux. Hal itu serupa dengan penelitian Putra yang menyatakan bahwa tingkat kuat penerangan (iluminasi) pada area produksi dengan jenis pekerjaan rutin adalah 300 lux [6]. Adapun berdasarkan Kepmenkes RI, Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, tingkat pencahayaan minimal 300 lux [7]. Penelitian Rahmayanti (2015) menyatakan bahwa hasil pengukuran terhadap intensitas pencahayaan di area perkantoran yang memiliki Nilai Ambang Batas NAB di bawah standar (di bawah 300 lux) diperoleh seluruh pekerja memiliki keluhan kelelahan mata yang bervariasi dengan persentase paling tinggi sebesar 80% dengan keluhan berupa mata terasa mengantuk dan 63% pekerja merasa nyeri di bagian leher atau bahu [8]. Iluminasi yang tidak memenuhi standar SNI dapat dikatakan sebagai pencahayaan yang buruk [9]. Untuk mengetahui iluminasi di suatu area perlu dilakukan pengukuran dan perhitungan. Perhitungan illuminasi pada suatu titik dipengaruhi oleh total arus cahaya yang sesuai dan area yang luas.

Selain itu, juga dipengaruhi oleh intensitas distribusi cahaya lumener, efisiensi, bentuk, ukuran ruang, pantulan permukaan, dan ketinggian lampu di area pekerjaan.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif yang bersifat *ex post facto* yang dilaksanakan di unit laboratorium *offset* yaitu unit pracetak, cetak dan pascacetak serta pada unit *digital printing* dengan area fujixerox. Penelitian ini menggunakan teknik observasi yaitu mengukur instalasi iluminasi dan luasan laboratorium tersebut. Tahap pertama penelitian adalah mengukur tingkat pencahayaan alami menggunakan luxmeter setinggi bidang kerja 0,8 m dari lantai serta mengambil titik dimana aktivitas pekerjaan terpusat. Pengukuran dilakukan pada tanggal 30 Agustus 2019 pukul 12.00-16.00 saat produksi percetakan berlangsung.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah alat luxmeter, alat digital dengan prinsip energi listrik diubah menjadi angka yang dapat dibaca pada layar monitor. Teknik pengambilan data dari penelitian ini adalah menggunakan luxmeter dan mencatat hasil pengukuran tersebut.. Tahap kedua penelitian adalah analisis data menggunakan metode komparatif yaitu membandingkan

intensitas pencahayaan yang terukur dalam ruangan terhadap standar. Tahap selanjutnya adalah menghitung indeks ruang ( $k$ ) tiap laboratorium. Persamaan indeks ruang ( $k$ ) adalah sebagai berikut:

$$k = \frac{p \times l}{Tb(p+l)} \quad (1)$$

Keterangan

$p$  = panjang ruangan (m),

$l$  = lebar ruangan (m),

$Tb$  = tinggi sumber cahaya di atas bidang kerja (m)

Indeks ruang dihitung berdasarkan dimensi ruangan yang akan diberi penerangan cahaya lampu. Nilai  $k$  hasil perhitungan digunakan untuk menentukan nilai efisiensi penerangan lampu. Bila nilai  $k$  angkanya tidak ada (tidak tepat) pada tabel maka untuk menghitung efisiensi ( $Kp$ ) dengan interpolasi

$$Kp = Kp + \frac{K - K1}{K2 - K1} (Kp1 - Kp2) \quad (2)$$

Bila nilai  $k$  lebih besar  $s$  maka nilai  $Kp$  yang diambil adalah  $K = s$ , sebab nilai  $K$  di atas  $s$  nilai  $Kp$ -nya hampir tidak berubah lagi [10].

## HASIL

Berikut merupakan data hasil pengukuran dalam penelitian di area *offset* dan *digital* adalah data dimensi ruang,

sumber cahaya, dan pencahayaan pada masing-masing area dalam keadaan produksi.

Tabel 1. Komparasi antara Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 dan Hasil Pengukuran Illuminasi di Area Pracetak dengan 18 lampu menyala dan tambahan pencahayaan alami pada Pukul 13.47 WIB dengan dimensi ruang 30 m<sup>2</sup>

Area Pracetak	Hasil Pengukuran (lux)	NAB (lux)	Ket.
Raster Image Processor	71	300	TMS
Imaging	127	300	TMS
Processing	106	300	TMS

Sumber : Data Primer,2020

Berdasarkan tabel 1. di atas, hasil pengukuran pencahayaan di Area Pracetak *raster image processor* adalah 71 Lux, area *imaging* adalah 127 lux, dan area *processing* adalah 106 Lux. Keseluruhan

pengukuran di bawah 300 Lux, nilai ambang batas (NAB) Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 kategori standar pencahayaan pekerjaan rutin



Gambar 2. Kondisi Tata Letak dalam Laboratorium Pracetak Polimedia

Dengan menggunakan Persamaan (1), adapun indeks ruang di laboratorium pracetak polimedia adalah

$$k = \frac{6 \times 5}{4(6+5)} = \frac{30}{44} = 0,7$$

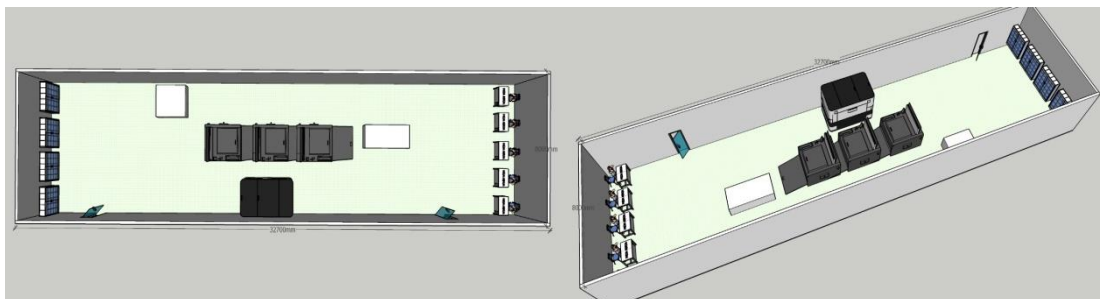
Tabel 2. Komparasi antara Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 dan Hasil Pengukuran Illuminasi di Area Cetak dengan 40 buah lampu menyala dan tanpa pencahayaan alami pada Pukul 15.00 wib dengan dimensi ruang 261.6 m<sup>2</sup>

Area Cetak	Hasil Pengukuran (lux)	NAB (lux)	Ket.
Area Sakurai (Black)	150	500	TMS
Area Sakurai (Yellow)	122	500	TMS
Area Sakurai (Cyan)	353	500	TMS
Area Sakurai (Magenta)	233	500	TMS
Quality control area	887	1500	TMS
Feeder	83	500	TMS
Output	177	500	TMS
Meja consule	300	1000	TMS

Sumber : Data Primer, 2020

Berdasarkan tabel 2. di atas, hasil pengukuran pencahayaan hasil pengukuran yang paling jauh dari standar adalah bagian Feeder yaitu 83 Lux dengan standar

seharusnya. Keseluruhan pengukuran di bawah standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016.



Gambar 3. Kondisi Tata Letak dalam Laboratorium Cetak Polimedia

Dengan menggunakan Persamaan (1), diperoleh indeks ruang di laboratorium cetak polimedia adalah

$$k = \frac{32,7 \times 8}{4(32,7 + 8)} = \frac{261,6}{4(40,7)} = 1,6$$

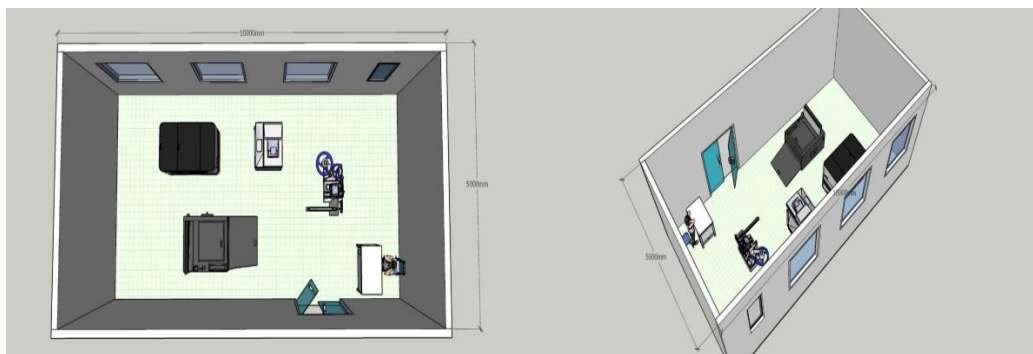
Tabel 3. Komparasi antara Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 dan Hasil Pengukuran Iluminasi di Area Pascacetak Offset dengan 14 lampu menyala dan tambahan pencahayaan alami pada pukul 12.08 WIB dengan dimensi ruang 50 m<sup>2</sup>

Area Pascacetak	Hasil Pengukuran (lux)	NAB (lux)	Ket.
Area Potong	137	500	TMS
Area Cover	131	500	TMS
Area Horizon	166	500	TMS
Area Laminating	107	500	TMS

Sumber : Data Primer, 2020

Berdasarkan tabel 3. di atas, hasil pengukuran pencahayaan di area pascacetak area potong adalah 137 lux, area cover adalah 131 lux, area horizon adalah 166 lux, dan area laminating adalah 107 lux. Keseluruhan pengukuran di bawah

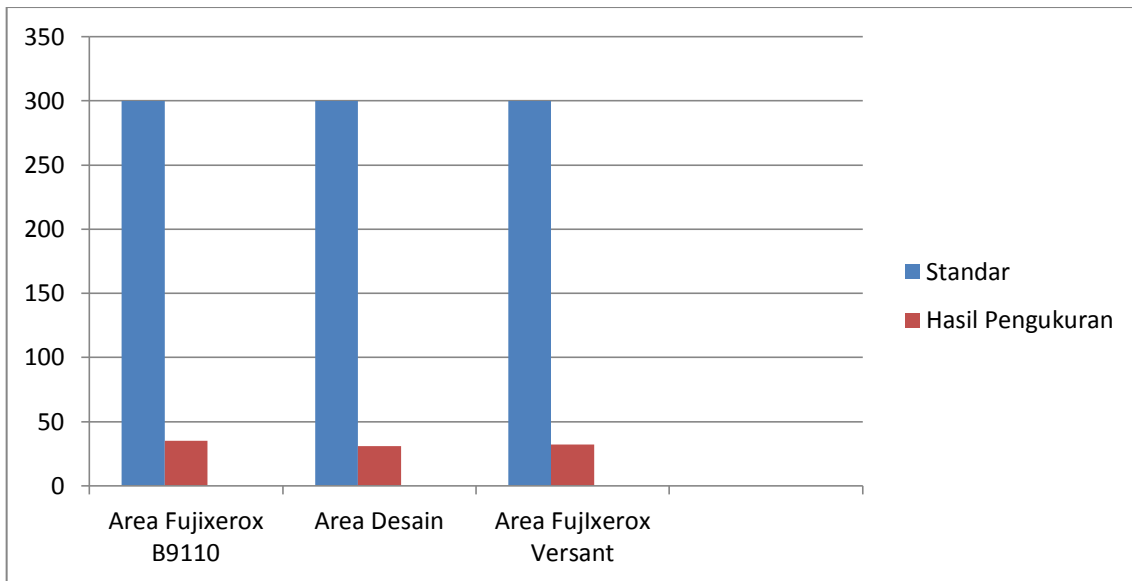
standar 500 lux. Standar tersebut sesuai dengan nilai ambang batas (NAB) Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016.



Gambar 4 . Kondisi Tata Letak dalam Laboratorium Pascacetak Polimedia

Dengan menggunakan Persamaan (1), maka diperoleh indeks ruang di laboratorium pascacetak polimedia adalah

$$k = \frac{10 \times 5}{4(10+5)} = \frac{50}{60} = 0,83$$



Grafik 1. Komparasi antara Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 dan Hasil Pengukuran Illuminasi di Area *Digital Printing* dengan 4 lampu yang menyala dan tambahan pencahayaan alami pada Pukul 13.00 WIB dengan dimensi ruang 24 m<sup>2</sup>

Berdasarkan grafik 1. di atas, hasil pengukuran pencahayaan di Area Digital Printing, area Fujixerox B9110, area desain, dan area Fujixerox Versant adalah kurang dari 300 lux. Standar tersebut sesuai

dengan nilai ambang batas (NAB) Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 kategori standar pencahayaan pekerjaan rutin.



Gambar 5. Kondisi Tata Letak dalam Laboratorium Digital Cetak Polimedia

Dengan menggunakan Persamaan (1), diperoleh indeks ruang di laboratorium digital cetak polimedia adalah

$$k = \frac{6 \times 4}{4(6+4)} = \frac{24}{40} = 0,6$$



## PEMBAHASAN

Tabel 1 dapat diketahui bahwa hasil pengukuran pencahayaan di area pracetak keseluruhan di bawah 300 Lux, nilai ambang batas (NAB) Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 kategori standar pencahayaan pekerjaan rutin. Seperti yang dikemukakan oleh Nurhani (2011) pada penelitiannya bahwa tidak semua laboratorium mempunyai karakteristik yang baik untuk menerima cahaya matahari, kecuali jendela menghadap ke timur [10]. Begitu pun dengan laboratorium pracetak teknik grafika yang jendelanya menghadap ke utara.

Tabel 2 dapat diketahui bahwa hasil pengukuran pencahayaan hasil pengukuran yang paling jauh dari standar adalah bagian *Feeder* yaitu 83 Lux. Keseluruhan pengukuran di bawah standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016. Sejalan dengan penelitian Putera dan Gunawan (2017) ditemukan bahwa pada area produksi percetakan di PT Lendis Cipta Media Jaya menjadi tidak sesuai standar karena hasil pengukuran di bawah 500 lux [6].

Tabel 3. dapat diketahui bahwa hasil pengukuran pencahayaan di area pascacetak keseluruhan pengukuran di

bawah standar 500 lux. Standar tersebut sesuai dengan nilai ambang batas (NAB) Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016. Salah satu penyebab rendahnya tingkat pencahayaan di dalam laboratorium pascacetak adalah ada beberapa lampu yang tidak berfungsi dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian Andarini (2017) dengan hasil pengukuran pencahayaan di bawah standar karena posisi lampu sudah merata hanya saja masih ada lampu yang tidak menyala [11].

Adapun Grafik 1. tentang komparasi antara Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 dan Hasil Pengukuran Illuminasi di area *digital rinting* adalah kurang dari 300 lux. Standar tersebut tidak sesuai dengan nilai ambang batas (NAB) Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016 kategori standar pencahayaan pekerjaan rutin. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Herwanto dkk. (2018) yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan ruangan digital printing dengan hasil tingkat pencahayaan rata-rata dalam ruang laboratorium komputer adalah 56,6 lux . Tingkat pencahayaan yang sangat jauh dari standar persyaratan pencahayaan [12].



Tingkat pencahayaan yang kurang dapat dibenahi dengan mengikuti petunjuk teknis sistem pencahayaan buatan sebagai pegangan dalam merancang sistem pencahayaan buatan[13]. Pemilihan jenis lampu juga menjadi salah-satu komponen penting yang mempengaruhi tingkat pencahayaan dalam suatu ruangan. Jenis lampu fluorescent memiliki efisiensi energi yang baik, warna yang baik, peredupan, dan banyak fitur lain sebagai sumber cahaya [14]. Dalam tingkatan yang obyektif, pencahayaan mempunyai fungsi mempengaruhi secara nyata aktivitas, kondisi dan kualitas kerja, serta berpengaruh pula terhadap kesehatan olehnya itu diperlukan tata letak lampu untuk mendapatkan pencahayaan yang baik, yang memenuhi fungsi pencahayaan[15].

## KESIMPULAN DAN SARAN

Standar Pencahayaan menurut PERMENKES No.70 Tahun 2016 dengan pekerjaan menggunakan mesin secara umum (kategori area pracetak) adalah 300 Lux, pekerjaan penjilidan standar, e.g. melipat, memilah, merekatkan, memotong, cetak timbul (embossing), menjahit, dan mesin cetak ( kategori area cetak dan pascacetak) yaitu 500 Lux, kecuali pekerjaan pengaturan jenis cetakan, penyesuaian dan litografi yaitu 1000 Lux

dan pekerjaan pemeriksaan warna pada pencetakan multi-warna yaitu 1500 Lux. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa seluruh iluminasi di ruangan laboratorium Digital Printing dan Cetak Offset Polimedia masih di bawah Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri PERMENKES No. 70 Tahun 2016.

Rekomendasi yang perlu diberikan adalah menyusun tata letak posisi kerja dan penempatan mesin kembali disesuaikan dengan pencahayaan alami. Faktor kesilauan, paparan radiasi, dan penghematan energi patut dipertimbangkan jika akan menambah jumlah armamater lampu.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Martinez, A., Merodio, J. *Evaluation and Improvement of Lighting Efficiency in Working Spaces*, Sustainability-MDPI. 2018. 10, 2-16
- [2] Andriyanti, P. Analisis Pengaruh Suara dan Pencahayaan terhadap Produktivitas dan Kenyamanan Pengguna Komputer. 2012
- [3] Yusuf, M. 2015. *Efek Pencahayaan terhadap Prestasi dan Kelelahan Kerja Operator*, Seminar Nasional IENACO. 2015. 24-29.
- [4] Tarwaka, et al. Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta: Uniba Press; 2004.

- [5] Widowati, Evi. Pengaruh Intensitas Pencahayaan Lokal. Jurnal KEMAS 5 UNNES. 2009. ISSN 1858-119664-69
- [6] Putera dan Gunawan. *Analisis Intensitas Cahaya pada Area Produksi terhadap Keselamatan dan Kenyamanan Kerja Sesuai dengan Standar Pencahayaan (Studi Kasus Di PT. Lendis Cipta Media Jaya)*. OPSI – Jurnal Optimasi Sistem Industri . 2017. ISSN 1693-2102 Vol 10 No 2
- [7] Standar Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri (PERMENKES No. 70 Tahun 2016). Faktor Fisik, Faktor Biologi, Penanganan Beban Manual
- [8] Rahmayanti, D., Artha, A. *Analisis Bahaya Fisik: Hubungan Tingkat pencahayaan dan Keluhan Mata Pekerja pada Area Perkantoran Health, Safety, and Environmental (HSE) PT Pertamina RU VI Balongan* . Optimasi Sistem Industri . 2015. Vol. 14, 71-98.
- [9] Devi, et al. Usulan Perbaikan Sistem Pencahayaan di Unit Percetakan Perusahaan XXX Sumatera Utara. Teknik Industri. 2014. ISSN: 2443-0579. Vol. 5 (1): 7- 12.
- [10] Amin, Nurhani. Optimasi Sistem Pencahayaan dengan Memanfaatkan Cahaya Alami (Studi Kasus Lab. Elektronika dan Mikroprosesor UNTAD) Jurnal Ilmiah Foristek. 2011.Vol.1,43-50
- [11] Andarini, dkk. Evaluasi Intensitas Pencahayaan (Illumination Level) pada Perpustakaan di Lingkungan Universitas Sriwijaya. Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health. 2017. No.ISSN : 2541-5727, Vol. 2 No.1, Oktober 2017.
- [12] Herwanto, dkk. Kajian Aspek Ergonomi pada Laboratorium Komputer untuk Meningkatkan Kenyamanan Belajar Siswa. JTERA- Journal Teknologi Rekayasa. 2018. Vo.3 No.1, hlm.1-10
- [13] SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung
- [14] Karlen dan Benya. Dasar-Dasar Desain Pencahayaan. Penerbit Erlangga. Jakarta,2006.
- [15] Darmasetiawan dan Lestari. Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu Jilid 1 : Pengetahuan Dasar. Grasindo: Jakarta; 1991.