

ANALISIS PENGARUH WARNA DAN UKURAN DINDING RUANGAN TERHADAP INTENSITAS PENCAHAYAAN

¹Mohammad Abdu Azis, ²Bambang Supriadi, ² Albertus Djoko Lesmono

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika

²Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

E-mail: mohammad.azzys@gmail.com

Abstract

Indonesia is the country with the largest population in the world. The more the number of inhabitants, the demand for energy is also higher. Electrical energy is the energy that is needed, particularly in the household such as for household appliances and lighting. The electricity consumption of household goods exceeding industrial and business sectors. Therefore, conducted this research related to household lighting to analyze the effect of the color and size of the house to the intensity of illumination. In this study consisted of four colors of the walls which is based on a popular color is used to color the house in 2015, namely red, green, pink, and purple. For the analysis of color to the intensity of the lighting, the room used is fixed but the color fluctuates. As for the analysis of the effect of indoor lighting intensity, then choose one color is purple but the size of the walls of the room is different. Each study was done 3 times for 5 minute measurement, and data collection is done every 30 seconds. Luxmeter position in three points, which is just below the light, forming a 30 degree angle, and forming 45 degrees. Results of the study revealed that at the same point discount value of green lighting intensity is highest, followed pink, purple, and the smallest is the color red. As for the analysis of the size of the room, which has spacious room I had the smallest room lighting intensity tersebsar, followed Rooms II and III rooms. Thus, it can be concluded that the brighter colors of the walls will reflect more light and have a higher illumination intensity, also the larger the room, the intensity of the lighting is also getting smaller.

Keywords: *impact of color, size of room wall, intensity, lighting.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara besar dengan jumlah penduduk yang juga sangat besar. Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia (2015) menyatakan bahwa jumlah penduduk Indonesia mencapai 250 juta jiwa. Semakin banyak jumlah manusianya tentu juga akan semakin banyak jumlah rumah atau tempat tinggal. Tentu hal ini mempengaruhi jumlah konsumsi energi utamana energi listrik yang digunakan. Dalam buku statistik PLN 2013 (2014) memaparkan sebuah data bahwa konsumsi energi listrik untuk rumah tangga mencapai 41,17% yang jauh melebihi konsumsi listrik untuk sektor indstri dan bisnis.

Semakin hari jumlah energi yang dibutuhkan semakin meningkat. Agar energi tak terbarukan tidak habis saat ini, tentu dibutuhkan berbagai langkah yang inovatif dan kreatif. Berbagai peneltian sudah diupayakan seperti yang dilakukan Amin (2011) di Lab. Elektronika UNTAD yaitu dengan melakukan desain ruangan untuk pemanfaatan cahaya alami dari matahari. Faktor manusia dan resepsi juga mempengaruhi kenyamanan pengguna suatu ruangan (Asih *et al*, 2007). Sehingga tata letak sumber cahaya juga harus dipertimbangkan. Selain sumber cahaya, warna dari ruangan juga perlu dipikirkan sebelumnya. Selain menyesuaikan kenyamanan dengan pengguna, juga

memikirkan tingkat konsumsi energi listrik. Warna dinding ruangan berpengaruh terhadap suhu dan juga energi listrik yang dikonsumsi dari ruangan tersebut (Prianto, 2010).

Banyak gedung-gedung tinggi menjulang yang dibangun untuk perkantoran. Tentunya kantor tersebut menjadi tempat kerja oleh banyak karyawan. Agar dihasilkan proses kerja yang produktif, maka ruangan kantor tersebut harus memenuhi ruang kerja yang baik dan memenuhi persyaratan ergonomi (Handayani *et al*, 2013).

Berdasarkan uraian diatas, dirasa perlu untuk melakukan eksperimen dan analisis terkait pengaruh warna dinding ruangan yang digunakan dan ukuran luas ruangan terhadap intensitas pencahayaan yang dihasilkan, sehingga dari data yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan warna suatu ruangan yang sesuai dengan tingkat intensitas pencahayaan yang dibutuhkan.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh warna dan ukuran dinding ruangan terhadap intensitas pencahayaan.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Penelitian dilakukan di Laboratorium Fisika Lanjut gedung III FKIP Universitas Jember yang dilaksanakan pada tanggal 11 sampai 12 februari 2016.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas sukun dengan 4 warna berbeda, ruangan dengan skala laboratorium yang memiliki 3 ukuran ruangan berbeda, *lamp holder*, busur, meteran, penggaris, lampu LED, luxmeter, dan stopwatch.

Prosedur penelitian ini diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, penelitian pertama yaitu analisis pengaruh warna dinding ruangan terhadap intensitas pencahayaan dengan mengkondisikan ukuran ruangan tetap

tetapi warna dinding ruangan yang berbeda-beda. Sedangkan untuk analisis pengaruh ukuran dinding ruangan, ukuran ruangan yang digunakan adalah berbeda-beda hanya saja warna dinding yang digunakan adalah tetap yaitu warna ungu.

Kemudian dilakukan pengambilan data terkait intensitas pencahayaan yang dihasilkan masing-masing penelitian dari perbedaan warna dan ukuran dinding ruangan tersebut, yang dilakukan 3 kali selama 5 menit dengan masing-masing pengambilan data tiap pengukuran oleh luxmeter adalah 10 kali yakni tiap 30 detik. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil penelitian terkait pengaruh warna dinding ruangan terhadap intensitas pencahayaan yang dihasilkan dengan posisi luxmeter ada di tiga titik, yaitu tepat dibawah lampu, membentuk sudut 30 derajat, dan posisi ketiga membentuk sudut 45 derajat, data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil pengukuran pengaruh warna dinding ruangan terhadap intensitas pencahayaan dengan posisi luxmeter tepat di bawah lampu

No	Warna dinding	Jarak (m)	Iluminansi (lux)	Intensitas cahaya (Cd)
1	Hijau	0.46	177.51	37.56
2	Pink	0.46	175.91	37.22
3	Ungu	0.46	160.41	34.12
4	Merah	0.46	156.55	33

Dari data yang tercatat pada tabel di atas, dapat dijelaskan bahwa dengan posisi sensor luxmeter yang tepat berada di bawah lampu dapat menghasilkan intensitas pencahayaan yang sangat tinggi dibandingkan dengan nilai iluminansi pada posisi luxmeter yang lainnya. Hal ini dipengaruhi banyak faktor, seperti posisi sensor luxmeter sebagai bidang kerja yang

sangat dekat dibanding jaraknya terhadap dinding ruang, sehingga pantulan sinar yang diterima dari sumber cahaya jauh lebih besar dibandingkan pantulan yang diterima dari dinding ruangan (Gagarin, 2006). Faktor lain penyebab perbedaan nilai serap cahaya dari masing-masing warna yaitu bahan penyusun pigmen dari warna tersebut. Selisih nilai antar warna juga tidak jauh berbeda. Hijau memiliki nilai iluminansi tertinggi dibanding warna yang lainnya.

Tabel 2. Hasil pengukuran nilai intensitas pencahayaan dengan berbagai warna dinding dan luxmeter membentuk 30°

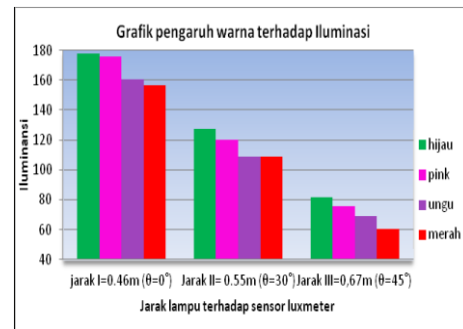
No	Warna dinding	Jarak (m)	Iluminansi (lux)	Intensitas cahaya (Cd)
1	hijau	0.55	127.43	19.12
2	pink	0.55	120.12	18.16
3	ungu	0.55	109.15	16.51
4	merah	0.55	108.63	16.36

Dari data yang tertera pada tabel kedua, warna hijau tetap memiliki nilai iluminansi tertinggi, diikuti warna pink, ungu, dan paling kecil merah. Selisih antara warna hijau dan warna pink serta selisih antara ungu dan merah tidak jauh berbeda. Warna-warna tersebut dalam lingkaran Brewster juga termasuk dalam satu golongan warna yaitu warna primer dan warna sekunder (Guenther, 1990). Nilai intensitas pencahayaan atau iluminansi dari masing-masing warna juga berbanding lurus dengan nilai intensitas cahaya yang dipantulkan. Semakin besar nilai iluminansinya maka intensitas cahaya juga semakin meningkat. Iluminansi berdasar pada luas bidang kerja yang menjadi objek pencahayaan, sedangkan intensitas cahaya berhubungan dengan sudut ruang yang dibentuk dari sumber cahaya (Krane, 1992)

Tabel 3. Hasil pengukuran pengaruh warna dinding ruangan terhadap intensitas pencahayaan dengan posisi luxmeter membentuk sudut 45°

No	Warna dinding	Jarak (m)	Iluminansi (lux)	Intensitas cahaya (Cd)
1	Hijau	0.67	81.52	17.16
2	Pink	0.67	75.41	16.1
3	Ungu	0.67	69.13	14.61
4	merah	0.67	60.62	12.75

Data dari tabel ketiga tetap memaparkan bahwa ruangan dengan warna hijau tetap paling tinggi nilai iluminansinya dan warna merah tetap yang paling kecil. Nugraha (2008) mengungkapkan bahwa kandungan dari pigmen setiap warna berbeda-beda. Pigmen inilah yang mempengaruhi kuantitas cahaya yang diserap dan dipantulkan oleh warna tersebut. Warna terbagi menjadi dua, yaitu *additive* yang berasal dari cahaya sehingga terjadi spektrum dan *subtractive* yang berasal dari kandungan pigmen warna pada bahan tersebut (Jonshon *et al*, 2013). Hasil pengukuran pada ketiga tabel di atas juga dapat disajikan dalam bentuk grafik sebagai berikut.



Gambar 1. grafik hasil pengukuran nilai intensitas pencahayaan dengan berbagai warna dinding ruangan

Tabel 4. Hasil pengukuran nilai intensitas pencahayaan dengan berbagai ukuran dinding ruangan

No	Ruangan	Posisi I luxmeter		Posisi II luxmeter		Posisi III luxmeter	
		Jarak (m)	Iluminansi (lux)	Jarak (m)	Iluminansi (lux)	Jarak (m)	Iluminansi (lux)
1	Ruangan I	0.46	161.42	0.71	65.55	0.77	58.2
2	Ruangan II	0.46	162.77	0.53	105.44	0.85	104.06
3	Ruangan III	1,06	43.43	1.1	40.61	1.15	36.22

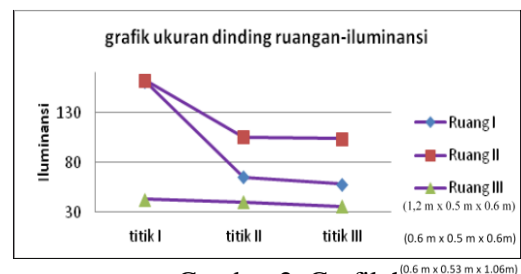
Untuk pengukuran berikutnya yaitu tentang pengaruh ukuran ruangan yang berbeda-beda terhadap intensitas pencahayaan yang dihasilkan. Data pengukuran tersebut diambil dari pengukuran terhadap ruangan dengan ukuran skala lab yang luasnya dan posisi luxmeter berbeda-beda.

Proses pengambilan data yang tertera pada tabel di atas yaitu diambil dari 3 jenis ruangan yang dengan ukuran ruangan III memiliki ukuran paling besar, ukuran ruangan II paling kecil, sedangkan bentuknya adalah kubus, sedangkan ruangan I bentuknya adaah balok. Posisi sensor luxmeter ada di tiga titik berbeda yaitu tepat di bawah lampu, di bagian dinding ruangan, dan dibagian pojok ruangan, sedangkan warna dinding ruangan ditetapkan warna ungu, warna atap dan warna lantai ditetapkan warna putih, hal ini berdasar pada tingkat warna populer yang dipakai untuk rumah minimalis tahun 2015.

Dari data tersebut kita bisa menganalisis bahwa semakin besar ukuran sebuah ruangan akan memiliki nilai iluminansi yang semakin kecil. Menurut Wirantiko *et al* (2015) menyatakan bahwa semakin jauh jarak sumber cahaya yaitu lampu terhadap bidang kerja yakni letak luxmeter akan memiliki nilai tingkat penerangan yang semakin kecil. Jenis lampu yang digunakan dan luas bidang kerja yaitu meja juga menentukan tingkat iluminansi suatu ruangan (Cynthia *et al*, 2015).

Watkin dan Parton (2004) menyatakan bahwa untuk memiliki ruangan yang memiliki iluminansi ideal, harus

mengikuti aturan dan pesentase pantulan yang sudah disepakati. Untk dinding, atap, lantai, dan meja tempat kerja memiliki nilai yang berbeda-beda. Untuk memiliki nilai iluminansi ruangan yang ideal, tidak haru selalu menggunakan cahaya buatan, tetapi juga bisa memanfaatkan cahaya alami seperti pantulan sinar matahari, dan juga perlu dipertimbangkan desain bangunan agar didapatkan sistem pencahayaan yang maksimal (Yuniar *et al*, 2014). Hasil pengukuran pada tael di atas dapat disajikan dalam bentuk grafik berikut ini.



Gambar 2. Grafik hasil

pengukuran nilai intensitas pencahayaan dengan berbagai ukuran dinding ruangan

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data tersebut, maka dapat disimpulkan yaitu: (1) dengan daya lampu yang sama, warna dinding ruangan mempengaruhi besar intensitas pencahayaannya yakni semakin cerah warna yang digunakan maka intensitas pencahayaan di ruangan tersebut semakin besar. Sebaliknya, semakin redup warna dinding ruangan maka intensitas pencahayaan di ruangan tersebut semakin kecil. Hal ini di pengaruhi oleh perbedaan cahaya dalam bentuk gelombang

elektromagnetik yang di serap dan di pantulkan oleh masing-masing warna dinding ruangan, (2) dengan daya lampu yang sama, ukuran ruangan mempengaruhi besar intensitas pencahayaan yakni semakin besar ukuran ruangan maka intensitas pencahayaan di ruangan tersebut semakin kecil. Juga sebaliknya, semakin dekat jarak lampu dengan pengamat, maka intensitas pencahayaan juga semakin besar. Hal ini di pengaruhi oleh jarak sumber cahaya berupa lampu terhadap bidang yang terkena pancaran cahaya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran yaitu (1) bagi ilmuan atau peneliti untuk menggunakan seluruh warna pada lingkaran warna kontras sesuai teori Brewster dan ukuran ruangan sesuai dengan skala ruangan yang sesungguhnya. Selain itu, dilakukan pada ruangan dengan ukuran yang berbeda-beda tetapi jarak lampu terhadap sensor luxmeter dalam kondisi tetap. (2) Bagi pengguna atau desainer untuk mempertimbangkan penggunaan bahan pewarna dinding ruangan, bentuk ruangan, dan posisi lampu. (3) Bagi akademisi atau mahasiswa untuk bekerja sama dengan ahlinya di bidang desain seperti mahasiswa di bidang teknik sipil, sehingga menambah wawasan lebih luas lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, N. 2011. Optimasi Sistem Pencahayaan dengan Memanfaatkan Cahaya Alami (Studi Kasus Lab. Elektronika dan Mikroprosesor UNTAD). *Jurnal Ilmiah Foristek*. Vol. 1. (1):43-50.
- Asih, E., Dinapradipta, A., dan Antarima, N. 2007. Pengaruh Lingkungan Penerangan Terhadap Kualitas Ruang Pada Dua Tipe Ruang (Studi Kasus: Gedung Graha Pena). *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana ITS*. ISBN 979-545-0270-1. Vol. 7. (3):1-6.
- Cynthia, P., Matondang, A., dan Wahyuni, D. 2014. Usulan Perbaikan Sistem Pencahayaan di Anit Percetakan Perusahaan XXX Sumatera Utara. *E-jurnal Teknik Industri FT USU*. ISSN :2443-0560. Vol. 5. (1):7-12.
- Gagarin, C. 2006. Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang Kuliah dengan Memanfaatkan Cahaya Alami. *JETri*. ISSN 1412-0372. Vol. 5. (2):1-20.
- Guenther, R. 1990. *Modern Optic*. Newyork: John Wiley&Sons, Inc.
- Handayani, Fatimahhayati, L, dan Suhendrianto. 2013. Analisis Pencahayaan Ruang Kerja: Studi Kasus Pada Usaha Kecil Mikro dan Menengah (UMKM) Batik Tulis di Jogjakarta. *Dinamika Rekaasa*. ISSN 1858-3075. Vol. 9. (1):1-9.
- Johnson, C. dan Ruiter, G. 2013. Re-Envisioning Classroom Design with Light and Colour. *Academic Research International*. ISSN: 2223-9944. Vol. 4. (4): 12-17.
- Krane, K. 1992. *Fisika Modern*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Nugraha, A. 2008. *Kelompok Warna*. Jogjakarta: Lumbung Pustaka.
- Mulyadi, dkk. 2013. Analisis Audit Energi Untuk Pencapaian Efisiensi Penggunaan Energi di Gedung FMIPA Jica Universitas Pendidikan Indonesia. *Electrans*. ISSN 1412-3762. Vol. 12. (1):81-88.
- Prianto, E. 2010. Efek Warna Dinding Terhadap Pemakaian Energi Listrik dalam Rumah Tangga. *Riptek*. Vol. 4. (1):31-35.

Watkins dan Parton. 2004. *Perhitungan Instalasi Listrik*. Jakarta: Erlangga.

Wirantiko, A. dan Kristianto, A. 2015. Desain Interior Starkouse Bali Bernuansa Miami dengan Pertimbangan Psikologi Terhadap Pengguna. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol. 4. (2): 34-39.

Yuniar, E., Dwicahyo, S., dan Harmanda, S. 2014. Kajian Pencahayaan Alami Pada Bangunan Villa Isola Bandung. *Jurnal Reka Karsa*. Vol. 2. (1): 1-11.