

Original paper

ANALISIS DISTRIBUSI TINGKAT PENCAHAYAAN RUANG-RUANG KELAS DI DEPARTEMEN FISIKA

Ainie Khuriati

Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

Email: ainiekhuriati@fisika.fsm.undip.ac.id

Received: 1 Mei 2023; revised: 12 Juli 2023; accepted: 25 Juli 2023

ABSTRAK

Kenyamanan siswa dalam kelas salah satunya bergantung pada tingkat pencahayaannya. Pencahayaan dalam ruangan yang tepat sangat penting terutama di ruang kelas pada gedung pendidikan. Kurangnya tingkat pencahayaan dalam kelas mengarah pada berkurangnya kemampuan akademik siswa. Untuk memperoleh seberapa valuasi kenyamanan dilakukan pengukuran tingkat pencahayaan dan kuesioner untuk mengetahui persepsi siswa. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur pribadi dengan sensor BH1750 dan komputer. Komputer berfungsi sebagai antarmuka dan penyimpan data pengukuran. Tujuan utama dari artikel ilmiah ini adalah untuk (1) mengidentifikasi tingkat pencahayaan melalui pengukuran di ruang kelas, 2) menganalisis distribusi tingkat pencahayaan di lingkungan kelas berkenaan dengan kenyamanan, dan 3) mengevaluasi hasil pengukuran terhadap SNI. Hasil menunjukkan bahwa hanya satu kelas yang memiliki distribusi tingkat pencahayaannya merata, satu kelas cenderung terdistribusi secara normal, dan kelas lainnya memiliki distribusi yang cenderung miring ke kiri. Meskipun dari ketiga kelas tidak ada yang memenuhi kriteria SNI, namun ternyata tidak mengganggu dalam proses belajar mengajar, siswa tetap dapat membaca dan menulis secara jelas.

Kata kunci: boxplot, lux, pencahayaan, persepsi, SNI 03-6575-2001.

PENDAHULUAN

Pencahayaan adalah salah satu parameter fisik lingkungan [1–3] yang mengindikasikan pembangunan yang hijau, sehat, dan berkelanjutan dari sebuah bangunan [3]. Pencahayaan memegang peranan yang sangat penting dalam menentukan tingkat kenyamanan penghuninya. Pencahayaan dalam ruangan yang tepat sangat penting terutama di ruang kelas pada gedung pendidikan karena dapat dikatakan sebagai elemen vital, pengontrol psikologi, dan kenyamanan siswa. Oleh karenanya pencahayaan menjadi salah satu faktor penentu dalam proses belajar mengajar [4]. Kenyamanan pencahayaan dapat diartikan sebagai kepuasan penghuni di lingkungan

tertentu. Kualitas pencahayaan juga tergantung pada kuantitas cahaya secara keseluruhan. Kualitas pencahayaan secara umum disumbangkan secara pasti dalam kisaran jumlah cahaya. Berbagai parameter lainnya yang mempengaruhi kualitas pencahayaan antara lain keseragaman pencahayaan, distribusi cahaya dalam ruangan yang baik, karakteristik warna pencahayaan, dan permukaan ruangan [4]. Menurut Dang [3], nilai rata-rata luminansi sangat mempengaruhi kelelahan visual. Luminansi atau kecerahan adalah jumlah cahaya yang dipancarkan atau dipantulkan suatu benda.

Pada umumnya siswa menghabiskan lebih dari 2/3 waktunya di dalam ruangan saat

berada di sekolah [5]. Sebagai tempat belajar utama, ruang kelas harus dapat menyediakan lingkungan belajar yang nyaman [5]. Sistem pencahayaan yang baik adalah satu faktor penentunya, lingkungan yang terang berkaitan erat dengan masalah kesehatan mata terutama miopia [6]. Kurangnya cahaya alami menyebabkan terjadinya peningkatan penderita miopia pada siswa sekolah dasar dan menengah. Dengan demikian, menciptakan lingkungan cahaya yang sehat merupakan bagian penting dari desain kelas.

Pencahayaan lingkungan kelas sebaiknya didominasi oleh pencahayaan alami, dilengkapi dengan pencahayaan buatan. Jika keadaan mengharuskan untuk menggunakan pencahayaan buatan, SNI 03-6575-2001 [7] menetapkan sistem pencahayaan buatan yang sesuai dengan syarat kesehatan, kenyamanan, dan keamanan bagi penghuninya. SNI ini menetapkan kriteria pencahayaan berdasarkan fungsinya apakah ruang tersebut berfungsi sebagai ruang tamu, ruang kerja, ruang kuliah atau sebagai laboratorium.

Tingkat pencahayaan yang baik akan memudahkan siswa untuk melakukan aktivitas di dalam kelas seperti membaca dan menulis yang membutuhkan konsentrasi tinggi. Pencahayaan yang baik akan menghindarkan keluhan siswa dalam melakukan aktivitasnya. Oleh sebab itu, tujuan utama dari artikel ilmiah ini adalah untuk mengevaluasi tingkat pencahayaan dan distribusinya di ruang kelas Departemen Fisika melalui pengukuran secara langsung menggunakan alat ukur pribadi dan persepsi siswa melalui kuesioner.

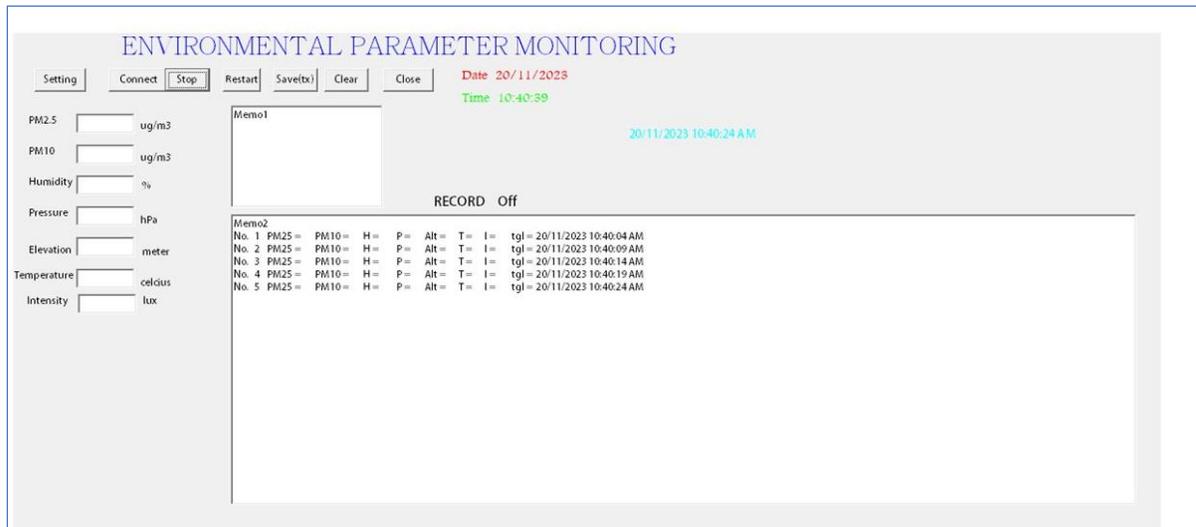
Salah satu parameter fisik dalam standar baku mutu lingkungan atau disingkat SBML adalah pencahayaan [7]. Pencahayaan yang memadai menjadi faktor yang sangat penting terutama dalam proses belajar mengajar. Tingkat pencahayaan adalah jumlah cahaya yang menyinari suatu

permukaan, diukur dalam lumen per meter persegi (lm/m^2), disebut juga lux. Lux merupakan pertimbangan penting untuk desain pencahayaan interior ruangan tempat manusia tinggal dan beraktivitas. Menurut SNI 03-6575-2001 [7], tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan untuk ruang kelas adalah 250 lux dengan sistem pencahayaan yang merata. Sedangkan menurut peraturan menteri kesehatan No 2 tahun 2023 [1], tingkat pencahayaan minimum untuk dapat melihat secara jelas benda sekitar adalah 60 lux [1]. Sebuah bangunan harus dapat menjamin terpenuhinya kebutuhan pencahayaan yang cukup, baik alami maupun buatan dalam menunjang terselenggaranya kegiatan di dalam bangunan gedung sesuai dengan fungsinya [8].

METODE

Intensitas pencahayaan (dalam lux) diukur menggunakan Lux Meter Digital buatan sendiri yang sudah dikalibrasi [9]. Data logger menggunakan laptop. Gambar 1 menunjukkan antarmuka lux meter digital yang digunakan. Penelitian ini dilakukan untuk menilai kondisi kenyamanan pencahayaan selama jam pembelajaran siswa dalam ruang kelas. Untuk mengetahui persepsi siswa menggunakan angket, setiap siswa hanya diberi satu pertanyaan dengan empat pilihan jawaban yaitu kurang terang, cukup terang, terang, dan terang sekali.

Data pengukuran diambil pada empat posisi dalam ruang kelas yaitu dekat sisi jendela, dibawah lampu, titik-titik yang berada di area iluminasi, dan titik dimana jumlah cahaya yang jatuh padanya adalah yang paling kecil. Tiga kelas yang diukur mempunyai luasan lantai yang berbeda. Kelas B102, K103, dan B105 masing-masing mempunyai luasan 6,9m x 10,7m; 5,2m x 6,9m; dan 5,4m x 10,7m.



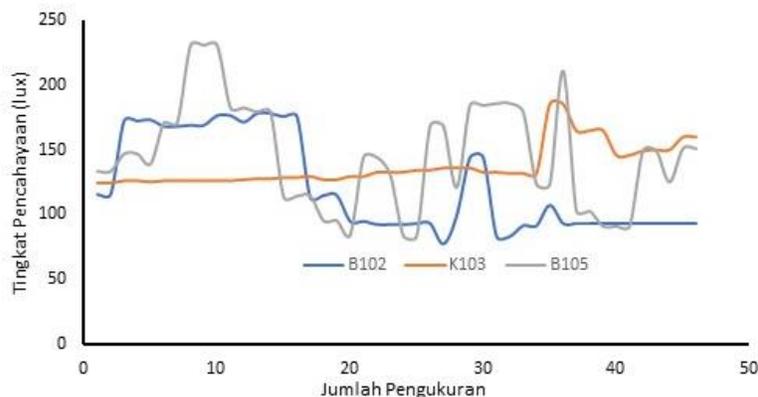
Gambar 1. Antarmuka pengukuran intensitas cahaya dalam lux.

Jumlah lampu masing-masing kelas adalah 8, 8, dan 12. Sedangkan di setiap kelas terdapat jendela kaca di belakang dan diatas pintu masuk. Jendela yang terdapat pada ruang kelas terbuat dari kaca bening dengan luasan berbeda. Jendela tidak terlalu banyak berpengaruh karena pemakaian gordien untuk menghindari silau ketika menggunakan LCD dan monitor TV sebagai sarana pembelajaran. Dengan menggunakan boxplot dan data hasil pengukuran yang diperoleh dianalisis serta hasil pengukuran juga dibandingkan dengan ketentuan standar nasional yang mengatur mengenai pencahayaan bangunan (SNI) yaitu SNI 03-6575-2001 [7].

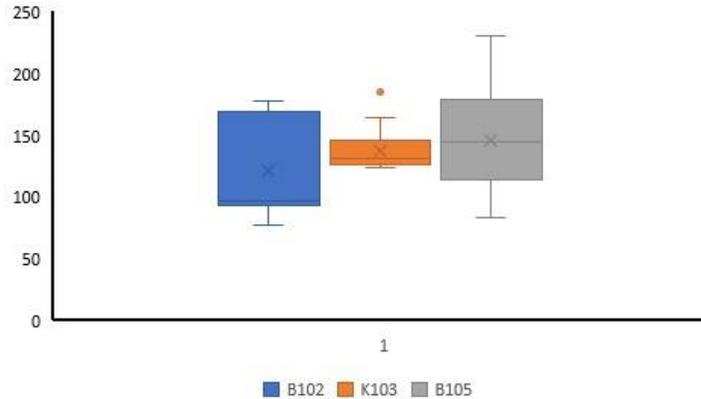
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis distribusi tingkat pencahayaan

Tingkat cahaya yang terukur dalam ruang kelas berkisar antara 78 lux hingga 231 lux. Pengukuran tingkat pencahayaan dari tiga kelas digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 2. Perbandingan ketiga pengukuran ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut tampak bahwa nilai rata-rata tingkat pencahayaan berbeda untuk setiap kelas, begitu pula untuk nilai mediannya.

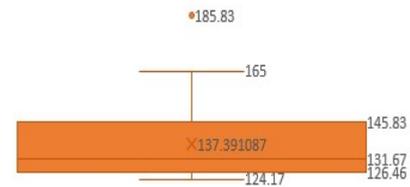


Gambar 2. Hasil pengukuran di tiga kelas.

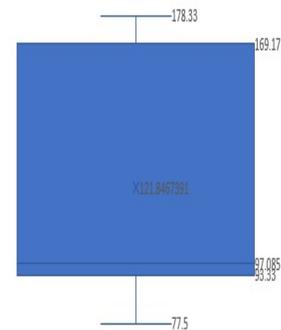


Gambar 3. Perbandingan distribusi Tingkat pencahayaan di tiga kelas.

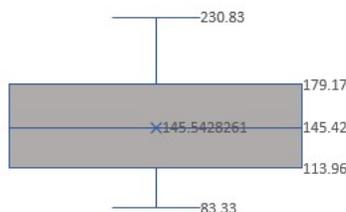
Gambar 4 sampai dengan 6 memperlihatkan detail dari Gambar 3, sebaran data tidak simetris. Sebaran cahaya ruang B105 cenderung terdistribusi secara normal karena rata-rata nilainya hampir sama dengan median dan kedua *error bar* mempunyai Panjang yang hampir sama. Sedangkan, sebaran pencahayaan ruang kelas K103 cenderung lebih merata, perbedaan tingkat pencahayaan antara satu titik dengan titik lainnya cukup kecil dengan kecenderungan miring ke kanan, namun terdapat satu data yang berbeda di bagian atas boxplot. Perbedaan data yang dihasilkan disebabkan karena adanya derau yang muncul secara tiba-tiba. Pada Ruang B102, sebaran tingkat cahaya tidak merata dan cenderung miring ke kiri. Dengan demikian, pada kelas ini lebih banyak siswa menerima tingkat cahaya yang lebih rendah dari nilai rata-ratanya (Gambar 6).



Gambar 5. Distribusi tingkat pencahayaan kelas K103.



Gambar 6. Distribusi tingkat pencahayaan kelas B102.



Gambar 4. Distribusi tingkat Pencahayaan kelas B105.

Evaluasi berdasarkan SNI dan persepsi siswa

Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah satu-satunya standar yang berlaku secara nasional di Indonesia, dimana yang menetapkan adalah Badan Standardisasi

Nasional (BSN). Tabel 1 menunjukkan nilai tingkat pencahayaan terukur dan SNI yang direkomendasikan untuk ruang kelas. Meskipun tingkat pencahayaan rata-rata di kelas tidak memenuhi SNI, tetapi siswa merasakan bahwa pencahayaan cukup terang untuk kelas B102 dan terang untuk ruang kelas lainnya.

Tabel 1. Tingkat pencahayaan terukur dan SNI yang direkomendasikan.

Nama Ruang	I rata-rata (lux)	SNI (lux)	Persepsi siswa
B105	146	250	Terang
K103	137	250	Terang
B102	122	250	Cukup terang

KESIMPULAN

Hasil pengukuran menunjukkan tingkat pencahayaan dalam ruang kelas berkisar antara 78 lux hingga 231 lux. Berdasarkan distribusi tingkat pencahayaannya, terdapat satu kelas dengan distribusi yang merata, satu kelas cenderung terdistribusi secara normal, dan satu kelas lainnya memiliki distribusi yang cenderung miring ke kiri. Meskipun ketiga kelas tidak ada yang memenuhi kriteria SNI, namun tidak mengganggu dalam proses belajar mengajar. Berdasarkan hasil kuesioner yang diperoleh, siswa tetap dapat membaca dan menulis secara jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PMK No 2 tahun 2023. Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang kesehatan Lingkungan. *PMK*. 2023. [Online]. Available: www.peraturan.go.id
- [2] PMK No 1077/Menkes/PER/V/2011. Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah. *PMK*. pp. 1–32, 2011.
- [3] Dang R, Liu Y, Chang S. The impact patterns of classroom lighting parameters on visual fatigue and a mathematical model. *Build Environ*. 2023;234:110193. doi: 10.1016/j.buildenv.2023.110193.
- [4] Yarramsetty S, Deka NS, Kumar MVNS. Adaptive lighting comfort in the classrooms of educational building and student hostel rooms. *E3S Web of Conference*. 2020;170:01012. doi: 10.1051/conf/202017001012.
- [5] Fang Y, Luo X, Lu J. A review of research on the impact of the classroom physical environment on schoolchildren's health. *Journal of Building Engineering*. 2023;65:015430. doi: 10.1016/j.jobee.2022.105430.
- [6] Sherwin JC, Reacher MH, Keogh RH, Khawaja AP, Mackey DA, Foster PJ. The association between time spent outdoors and myopia in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2012;119(10):2141-2151. doi:10.1016/j.ophtha.2012.04.020
- [7] Badan Standardisasi Nasional. Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan Gedung. *SNI*. 2001.
- [8] PMPU. Pedoman persyaratan teknis bangunan gedung. *Peraturan Menteri PU*. 2006.
- [9] Khuriati A. Sistem pemantau intensitas cahaya ambien dengan sensor bh1750 berbasis mikrokontroler arduino nano. *Berkala Fisika*. 2022;25(13):105–110.