

**TINGKAT AKURASI APLIKASI SMART LUX METER
SEBAGAI SOLUSI PERCOBAAN MANDIRI PADA
PEMBELAJARAN JARAK JAUH**

**ACCURACY LEVEL OF SMART LUX METER APPLICATION
AS A SELF-EXPERIMENTAL SOLUTION IN DISTANCE
LEARNING**

¹Rahel Rehuella Marpaung, ¹Neng Nenden Mulyaningsih*, ²Rum Sapundani

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Indraprasta PGRI
Jl. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta
Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13760, Indonesia

²Program Studi Teknik Rekayasa Elektromedis, Universitas Muhammadiyah
Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Dusun III, Dukuhwaluh, Kec. Kembaran, Kabupaten
Banyumas, Jawa Tengah 53182, Indonesia

*email: nengnendenmulyaningsih@gmail.com

Disubmit: 18 Juni 2021, Direvisi: 01 Juni 2022, Diterima: 09 Juni 2022

Abstrak. Hingga tulisan ini disusun, pandemi COVID-19 masih terus berlangsung, sementara proses pembelajaran harus terus berjalan, termasuk juga praktikum. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat akurasi percobaan yang dilakukan secara mandiri dengan studi kasus pada pengukuran kuat terang cahaya. Metode yang digunakan yaitu melakukan pengukuran terhadap 2 sumber cahaya yaitu lilin dan senter handphone yang dilakukan pada variasi jarak 15 cm, 30 cm dan 45 cm, dengan menggunakan aplikasi *smart lux meter*. Hasil penelitian dibandingkan dengan rumus kuat penerangan yang sudah standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa percobaan yang dilakukan secara mandiri, dengan menggunakan aplikasi yang ada pada *smartphone*, mempunyai tingkat akurasi yang tinggi, dengan nilai akurasi pengukuran kuat terang cahaya lilin dan cahaya senter handphone masing-masing sebesar 84,05% dan 83,32%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa percobaan yang dilakukan secara mandiri dengan menggunakan aplikasi *smart lux meter* mempunyai tingkat akurasi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai solusi untuk kegiatan praktikum selama pembelajaran jarak jauh.

Kata Kunci: COVID-19, Praktikum, Aplikasi smart lux meter, Pembelajaran jarak jauh

Abstract. As of this writing, the COVID-19 pandemic is still ongoing, while the learning process must also continue, including practicum. Therefore, this study aims to measure the level of accuracy of experiments carried out independently with case studies on the measurement of light strength. The method used was to measure 2 light sources, namely candles and cellphone flashlights at a distance of 15 cm, 30 cm and, 45 cm, using the smart lux meter application. The results were compared with the standard lighting strength formula. The results showed that the experiment which was carried out independently, using an existing application on a smartphone, had a high degree of accuracy, with the accuracy of measuring the strength of candlelight and cellphone flashlight, respectively, 84.05% and 83.32%. Therefore, it can be concluded that the experiments carried out independently using the smart lux meter application have a high degree of accuracy and can be used as a solution for practicum activities during distance learning.

Keywords: COVID-19, Practicum, Smart lux meter application, Distance learning

PENDAHULUAN

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat dilihat dengan mata. Suatu sumber cahaya memancarkan energi. Sebagian dari energi cahaya diubah menjadi cahaya tampak (*visible light*). Perambatan cahaya di ruang bebas dilakukan oleh gelombang elektromagnetik. Kecepatan rambat (v) gelombang elektromagnetik di ruang bebas sama dengan 3×10^8 meter per detik. Panjang gelombang cahaya tampak berkisar antara 340 nanometer hingga 700 nanometer, di mana jika diuraikan akan terdiri dari beberapa daerah warna (Pamungkas et al., 2015).

Pencahayaan merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan ruang (Abdollahi, 2021). Ruang yang telah dirancang tidak dapat memenuhi fungsinya dengan baik apabila tidak disediakan akses pencahayaan (Kong & Jakubiec, 2021). Penggunaan sistem pencahayaan yang tidak efektif dan efisien dapat menurunkan produktifitas, kenyamanan, dan menyebabkan pemborosan (Belany et al., 2021; Cho et al., 2020).

Ada dua jenis pencahayaan yaitu pencahayaan alami dan buatan. Pencahayaan alami berasal dari cahaya matahari yang selalu tersedia di alam dan cahaya langit hasil pemantulan cahaya matahari. Intensitas cahaya matahari stabil sedangkan intensitas cahaya langit dipengaruhi waktu dan cuaca, karena intensitas cahaya langit fluktuatif, besar kuat penerangan yang terukur di suatu titik pun tidak stabil (Ibañez et al., 2017).

Pencahayaan buatan berasal dari sistem cahaya berenergi terbatas di alam, misalnya energi listrik serta energi dari proses minyak bumi dan gas. Intensitas cahaya dan kuat penerangan cahaya buatan stabil tanpa dipengaruhi perubahan waktu dan cuaca. Besarnya juga dapat diukur sesuai kebutuhan (Hartati et al., 2011; Ingram et al., 2019).

Menurut Setiawan & Hartanti (2014), ada tiga tipe sistem penerangan buatan, yang pertama sistem penerangan merata (*area light*), yaitu penerangan yang merata ke seluruh penjuru ruangan. Kedua sistem penerangan terarah (*spot light*), yaitu penerangan yang diarahkan ke objek tertentu. Ketiga sistem penerangan setempat (*point light*), yaitu penerangan yang dikonsentrasikan khusus pada bidang kerja.

Materi mengenai cahaya selalu dilengkapi dengan kegiatan praktikumnya baik di sekolah maupun di universitas, salah satunya yaitu dalam menentukan tingkat kuat penerangan dari suatu sumber cahaya. Alat ukur kuat penerangan dalam suatu ruang, digunakan alat ukur *lux meter*. Satuan ukur *lux meter* adalah lux. *Lux meter* juga disebut *digital light meter*. *Lux meter* dilengkapi sensor cahaya yang sangat peka terhadap perubahan jumlah cahaya yang diterima. Hampir semua *lux meter* terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto dan layer panel. Sensor diletakkan pada sumber cahaya yang akan diukur. Prinsip kerja dari *lux meter* adalah mengubah energi foton menjadi elektron. Cahaya akan menyinari sel foto yang kemudian akan ditangkap oleh sensor sebagai energi dan diteruskan oleh sel foto menjadi arus listrik. Makin banyak cahaya yang diserap oleh sel, maka arus yang dihasilkan lebih besar. Berbagai jenis cahaya yang masuk pada *lux meter* baik itu cahaya alami maupun buatan akan

mendapatkan respon yang berbeda dari sensor. Berbagai warna yang diukur akan menghasilkan suhu warna yang berbeda dan panjang gelombang yang berbeda pula. Oleh karena itu, pembacaan hasil yang ditampilkan oleh layar panel adalah kombinasi dari efek panjang gelombang yang ditangkap oleh sensor *lux meter*.

Hanya saja, semenjak pandemik COVID-19 masuk ke Indonesia, kegiatan belajar mengajar dilakukan di rumah masing-masing yang disebut dengan kegiatan pembelajaran jarak jauh (PJJ). Hal ini terasa berat dirasakan, baik oleh peserta didik maupun tenaga pengajar. Apalagi jika sudah memasuki materi yang harus didukung dengan praktikum. Akhirnya tenaga pendidik berusaha keras dengan melakukan praktikum atau percobaan secara virtual yang dapat dilakukan di rumah masing-masing. Namun, seberapa akurat penelitian yang dilakukan secara virtual tersebut. Belum pernah ada penelitian sebelumnya yang membandingkan atau mengukur tingkat akurasi percobaan secara virtual dengan percobaan secara nyata atau langsung. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengukuran tingkat akurasi percobaan yang dilakukan secara virtual yang dibandingkan dengan teori yang sudah ada. Pada penelitian ini diambil studi kasus pengukuran kuat terang cahaya dengan menggunakan aplikasi *smart lux meter*.

METODE PENELITIAN

Persiapan Sampel

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen. Pada penelitian ini menggunakan 2 sumber cahaya yang berasal dari lilin dan senter *handphone* android. Lilin yang digunakan yaitu lilin putih cap Obor Mas dengan diameter 1,1 cm dan panjangnya 16 cm, sedangkan senter yang digunakan berasal dari *handphone* android Vivo Y12. Kedua sumber cahaya yang berasal dari lilin dan senter *handphone* android diukur kekuatan penerangannya dengan menggunakan aplikasi *smart lux meter*. Pengukuran divariasikan dalam 3 jarak yang berbeda yaitu 15 cm, 30 cm dan 45 cm. Masing-masing pengukuran dilakukan selama 15 detik. Semua proses pengukuran dilakukan dalam ruangan yang gelap.

Aplikasi *Smart Lux Meter*

Aplikasi *smart lux meter* diunduh secara gratis dari *Play Store* kemudian diinstal pada *smartphone* Vivo Y12. *Smart lux meter* yang digunakan versi 1.0.4 dan berasal dari Smart Tools co.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi percobaan yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *smart lux meter* dalam memahami konsep pengukuran cahaya, mengetahui kuat penerangan suatu sumber cahaya serta untuk mengetahui hubungan jarak dengan kuat penerangan. Kuat penerangan dapat diukur menggunakan android dengan aplikasi *smart lux meter*. Pengukuran ini penting dilakukan karena dengan mengetahui kuat penerangan dari suatu sumber cahaya kita

dapat mengetahui apakah cahaya tersebut dapat merusak mata apabila terkena dalam waktu cukup lama atau tidak.

Pada penelitian ini digunakan 2 sumber cahaya yaitu lilin dan senter Handphone Android. Hasil pengukuran pertama dengan menggunakan sumber cahaya berupa lilin, didapat nilai kuat penerangan cahaya (E) pada jarak 15 cm dari lilin adalah 44 lux. Nilai kuat penerangan cahaya (E) pada jarak 30 cm dari lilin adalah 22 lux. Sementara nilai kuat penerangan cahaya (E) pada jarak 45 cm dari lilin adalah 12 lux. Pada percobaan kedua dengan menggunakan sumber cahaya berupa senter Handphone, didapat nilai kuat penerangan cahaya (E) pada jarak 15 cm dari senter Handphone adalah 259 lux. Nilai kuat penerangan cahaya (E) pada jarak 30 cm dari senter Handphone adalah 184 lux. Sementara nilai kuat penerangan cahaya (E) pada jarak 45 cm dari senter Handphone adalah 101 lux. Selain itu, grafik dalam aplikasi *smart lux meter* juga menunjukkan terdapat penurunan nilai kuat penerangan cahaya tiap perubahan jarak seperti ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Grafik tersebut adalah grafik kuat penerangan terhadap waktu. Pada penelitian ini, setiap perubahan jarak diamati grafiknya selama 15 detik, sehingga data hasil pengukuran pada aplikasi *smart lux meter* yang dianalisis adalah data pada detik ke 15, 30 dan 45.

Secara teori kuat penerangan (Illuminance) di suatu bidang karena sumber cahaya dengan intensitas I , berkurang dengan kuadrat jarak antara sumber cahaya dan bidang, sehingga secara matematis dapat dituliskan dengan persamaan:

$$E = \frac{I}{r^2} \quad (1)$$

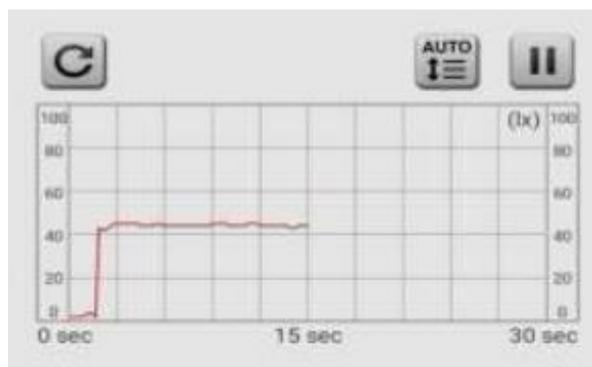
Dengan E yaitu kuat penerangan (lux), I menunjukkan intensitas cahaya (candela = cd) dan r adalah jarak bidang dari sumber cahaya (m).

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa semakin jauh jarak sumber cahaya dengan alat ukur, maka nilai kuat penerangan yang diperoleh semakin kecil. Hal ini sesuai dengan rumus kuat penerangan berbanding terbalik dengan jarak, artinya jika jaraknya semakin besar maka nilai kuat penerangan cahayanya akan semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, jika jaraknya semakin kecil maka nilai kuat penerangan cahayanya akan semakin besar.

Perbandingan hasil pengukuran dengan aplikasi *smart lux meter*, jika dibandingkan dengan persamaan matematis, kedua sumber cahaya tersebut menunjukkan bentuk kurva yang menurun secara eksponensial sebagai fungsi dari posisi. Tingkat kepercayaan terhadap kurva eksponensial tersebut semuanya di atas 97%. Tingkat akurasi hasil pengukuran kuat terang cahaya lilin dibandingkan terhadap persamaan matematis mencapai 84,05%, sementara tingkat akurasi hasil pengukuran kuat terang senter handphone mencapai 83,32%. Nilai ini seperti ditunjukkan pada Gambar 3a dan 3b. Gambar 3a terlihat bahwa kurva kuat terang hasil pengukuran dengan aplikasi *smart lux meter* hampir mendekati dengan hasil perhitungan berdasarkan persamaan matematis dibandingkan dengan kurva yang tersaji pada Gambar 3b.

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tidak akuratnya hasil pengukuran dengan menggunakan aplikasi,

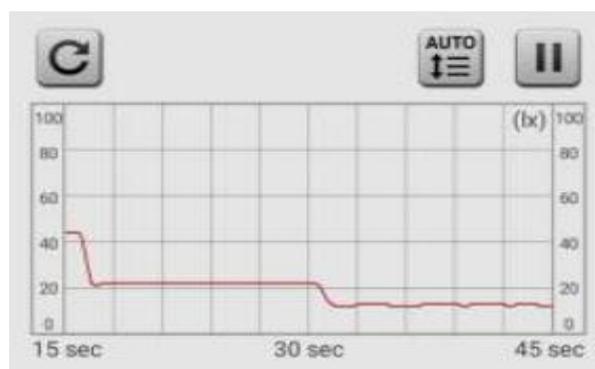
di antaranya seperti yang diungkapkan oleh Purwanto et al., (2021) dan Dólera-Moreno et al., (2020) bahwa alat ukur yang terdapat pada aplikasi android perlu dikalibrasi dulu dengan alat yang sudah standar. Selain itu kondisi ruangan yang tidak benar-benar gelap dapat mempengaruhi hasil pengukuran. Waktu pengamatan juga mempengaruhi besarnya kuat penerangan cahaya, semakin lama pengukuran dilakukan baik terhadap lilin maupun lampu senter *handphone*, keduanya menunjukkan nilai yang lebih berfluktuatif, artinya kedua cahaya tersebut tidak stabil.



(a)



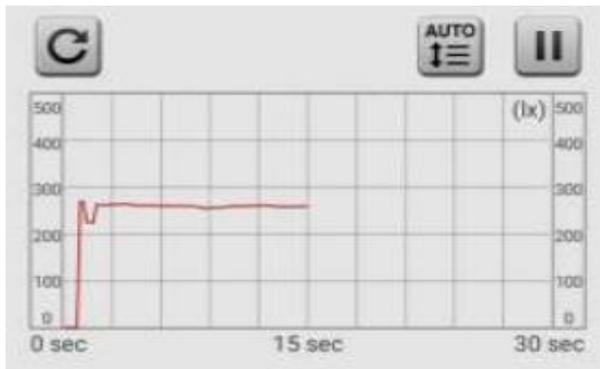
(b)



(c)

Gambar 1. Hasil pengukuran kuat penerangan lilin pada jarak (a) 15 cm, (b) 30 cm dan (c) 45 cm.

masing dengan menggunakan bantuan alat ukur dari aplikasi berbasis android.



(a)



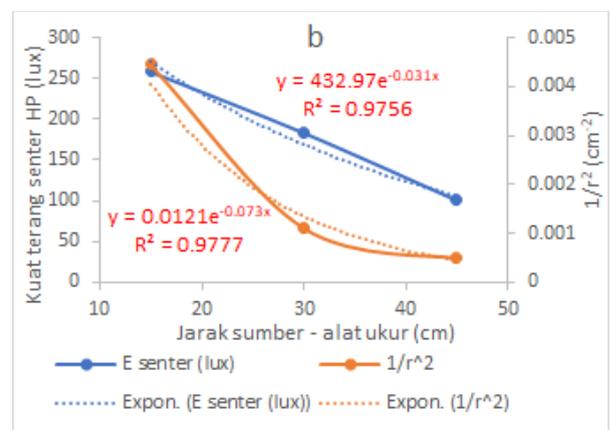
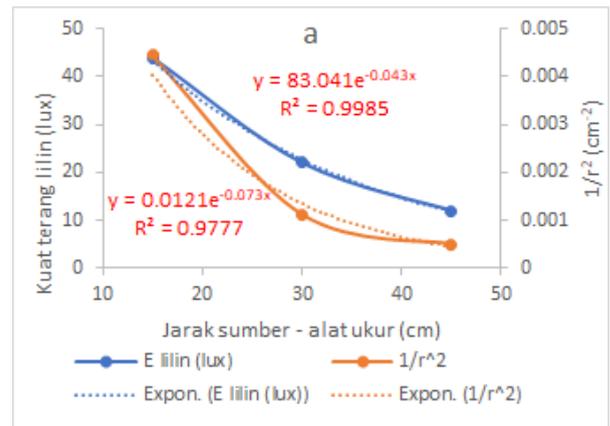
(b)



(c)

Gambar 2. Hasil pengukuran kuat penerangan senter handphone pada jarak (a) 15 cm, (b) 30 cm dan (c) 45 cm.

Perkembangan *software* saat ini dapat mengakomodasi seluruh parameter pencahayaan alami dengan varian bebas dan lebih detail, selain itu juga dapat menghasilkan renderasi visual yang semakin realistis. Pengukuran ini penting dilakukan karena dengan mengetahui kuat penerangan dari suatu sumber cahaya, kita dapat mengetahui apakah cahaya tersebut dapat merusak mata apabila terkena dalam waktu cukup lama atau tidak. Beberapa aplikasi perangkat lunak yang berkembang bahkan mampu mengkombinasikannya dengan besaran lainnya, sehingga dapat menghasilkan besaran yang lebih lengkap dan akurat. Oleh karena itu, proses pembelajaran jarak jauh tidak akan menjadi halangan lagi untuk melakukan praktikum atau percobaan yang dapat dilakukan secara mandiri di rumah masing-



Gambar 3. Hubungan antara kuan terang denga jarak (a) lilin dan (b) senter *handphone*.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kuat penerangan dapat diukur menggunakan aplikasi yang terdapat di android yaitu aplikasi *smart lux meter*. Semakin jauh jarak sumber cahaya dengan *lux meter* maka nilai kuat penerangan cahaya semakin kecil. Begitu pula sebaliknya, semakin dekat jarak sumber cahaya dengan *lux meter* maka nilai kuat penerangan cahaya semakin besar. Hasil pengukuran menggunakan aplikasi *smart lux meter* menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan terhadap hasil perhitungan menggunakan rumus secara matematis. Oleh karena itu, percobaan yang dilakukan secara virtual dengan menggunakan aplikasi yang terdapat pada android dapat menjadi solusi untuk melakukan praktikum pada masa pandemik COVID-19. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan membandingkan hasil pengukuran dari aplikasi dengan alat ukur yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Abdollahi, R. (2021). Design of lighting system for sacred places with the approach of improving technical and

- economic conditions. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(3), 2899–2905.
<https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.02.021>
- Belany, P., Hrabovsky, P., & Kolkova, Z. (2021). Combination of lighting retrofit and life cycle cost analysis for energy efficiency improvement in buildings. *Energy Reports*, 7, 2470–2483.
<https://doi.org/10.1016/j.egyr.2021.04.044>
- Cho, Y., Seo, J., Lee, H., Choi, S., Choi, A., Sung, M., & Hur, Y. (2020). Platform design for lifelog-based smart lighting control. *Building and Environment*, 185. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.107267>
- Dólera-Moreno, C., Palazón-Bru, A., Colomina-Climent, F., & Gil-Guillén, V. F. (2020). Construction and internal validation of a new mortality risk score for patients admitted to the intensive care unit. *International Journal of Clinical Practice*, 70(11), 916–922. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12851>
- Hartati, W., & Suprijadi, S. (2011). Pengembangan Model Pengukuran Intensitas Cahaya dalam Fotometri. *Jurnal Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, 2(2), 87.
<https://doi.org/10.5614/joki.2010.2.2.3>
- Ibañez, C. A., Zafra, J. C. G., & Sacht, H. M. (2017). Natural and Artificial Lighting Analysis in a Classroom of Technical Drawing: Measurements and HDR Images Use. *Procedia Engineering*, 196, 964–971.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.08.037>
- Ingram, G. L., Zhao, Y. B., & Lu, Z. H. (2019). Exciton-triggered luminance degradation of organic light-emitting diodes. *Organic Electronics*, 69, 160–163.
<https://doi.org/10.1016/j.orgel.2019.03.023>
- Kong, Z., & Jakubiec, J. A. (2021). Instantaneous lighting quality within higher educational classrooms in Singapore. *Frontiers of Architectural Research*, 10(4), 787–802.
<https://doi.org/10.1016/j.foar.2021.05.001>
- Pamungkas, M., Hafiddudin, H., & Rohmah, Y. S. (2015). Perancangan dan Realisasi Alat Pengukur Intensitas Cahaya. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 3(2), 120. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v3i2.120>
- Purwanto, E., Mulyaningsih, N. N., Saraswati, D. L., Sari, T. A., Ningsih, R., & Wiyanti, E. (2021). *Measurement of Sound Noise Levels and Light Exposure in the Bedroom to Minimize Health Problems*. In *Proceeding of International Conference in Education, Science and Technology*, 23–29.
- Setiawan, B., & Hartanti, G. 2014. Pencahayaan Buatan pada Pendekatan Teknis dan Estetis untuk Bangunan dan Ruang Dalam. 5(9), 1222–1233.