

## Peningkatan Intensitas Pencahayaan dan Distribusi Udara pada Ruang Kelas SMK Sasmita Jaya 2

Ojak Abdul Rozak<sup>1</sup>, Aripin Triyanto<sup>2</sup>, Marfin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pamulang, Banten, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup> [dosen01314@unpam.ac.id](mailto:dosen01314@unpam.ac.id), <sup>2</sup> [dosen01315@unpam.ac.id](mailto:dosen01315@unpam.ac.id), <sup>3</sup> [dosen00929@unpam.ac.id](mailto:dosen00929@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak**– Intensitas pencahayaan dan distribusi udara pada suatu ruangan merupakan salah satu parameter penting dari ruangan sehat. Saat ini masih banyak ruangan yang masih belum memiliki tingkat intensitas pencahayaan dan distribusi udara yang layak khususnya untuk ruangan kegiatan belajar mengajar. Saat ini SMK Sasmita Jaya 2 memiliki salah satu ruangan untuk kegiatan belajar mengajar yang masih jauh dari kata layak dengan tingkat intensitas pencahayaan berada diangka 45 lux dengan suhu ruangan mencapai 30.4 °C. Hal ini akan berdampak terhadap kenyamanan dalam kegiatan belajar mengajar di ruangan tersebut. Untuk itu perlu ditingkatkan iintensitas pencahayaan dan menurunkan tingkat suhu ruangnya dengan teknik reposisi instalasi lampu penerangan dan penambahan sistem distribusi udara dalam ruangan. Sehingga intensitas pencahayaan ruangan SMK Sasmita Jaya 2 dapat ditingkatkan dan suhu ruangan dapat diturunkan. Hasil pengukuran intensitas pencahayaan setelah dilakukan reposisi instalasi lampu penerangan mengalami peningkatan menjadi 105 lux dari sebelumnya 45 lux dan suhu ruangan mengalami penurunan sebesar 1.6 °C dari sebelumnya 30.4 °C menjadi 28.8 °C setelah ditambahkan sistem distribusi udara. Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dalam Peningkatan Intensitas Pencahayaan dan Distribusi Udara pada Ruang Kelas SMK Sasmita Jaya 2 berhasil dilaksanakan dengan peningkatan intensitas pencahayaan dan penurunan suhu ruangan.

**Kata Kunci:** Intensitas Pencahayaan, Lux, Distribusi Udara, Suhu Ruangan.

**Abstract**–*The intensity of lighting and air distribution in a room is one of the important parameters of a healthy room. Currently, there are still many rooms that do not have a proper level of lighting intensity and air distribution, especially for teaching and learning activities. Currently SMK Sasmita Jaya 2 has one room for teaching and learning activities which is still far from feasible with the level of lighting intensity being at 45 lux with room temperature reaching 30.4 °C. This will have an impact on the comfort in teaching and learning activities in the room. For this reason, it is necessary to increase the intensity of lighting and reduce the temperature level of the room by repositioning lighting installation techniques and adding an indoor air distribution system. So that the lighting intensity of the SMK Sasmita Jaya 2 room can be increased and the room temperature can be lowered. The results of the measurement of lighting intensity after repositioning the lighting installation has increased to 105 lux from the previous 45 lux and the room temperature has decreased by 1.6 °C from the previous 30.4 °C to 28.8 °C after the addition of an air distribution system. From the results obtained, it can be concluded that Community Service activities in Increasing Lighting Intensity and Air Distribution in Classrooms of SMK Sasmita Jaya 2 were successfully carried out by increasing the intensity of lighting and decreasing room temperature.*

**Keywords:** *Lighting Intensity, Lux, Air Distribution, Room Temperature.*

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu bagian dari berbagai faktor yang penting untuk menciptakan lingkungan yang baik adalah pencahayaan atau penerangan. Teknik yang dapat digunakan untuk membedakan nilai dari jenis, panjang dan frekuensi cahaya dapat dilakukan dengan menggunakan gelombang elektromagnetis. Setiap lingkungan kerja memiliki kewajiban untuk dapat menyediakan serta melakukan pemeliharaan terhadap lingkungan kerja agar aman dan minim resiko sehingga pekerja terjaga keselamatan dan kesehatannya. Kondisi penglihatan yang baik sangat dipengaruhi oleh kondisi penerangan yang baik pula, dan hal ini sangat penting untuk dikendalikan atau diatur tingkat pencahayaan di lingkungan kerja (Prakoso & Hisjam, 2018).

Untuk dapat melihat objek visual dengan jelas, manusia memerlukan cahaya. Pantaulan cahaya dari objek tersebut yang dapat direspon oleh penglihatan sehingga terlihat jelas sehingga nyaman secara visual, sebaliknya jika pencahayaan kurang atau berlebih maka akan berdampak terhadap kenyamanan penglihatan dan dapat mengganggu kesehatan mata (Studi et al., 2020).

Ada dua macam pencahayaan, yaitu:

- a. Pencahayaan Alami

Merupakan cahaya yang bersumber dari matahari. Kualitas cahaya alami ini sangat diperlukan oleh manusia. Dengan pencahayaan alami dapat menurunkan pemakaian energi listrik. Sehingga desain pemanfaatan pencahayaan alami terus dilakuakn pengembangan. Sistem pencahayaan alami dapat didistribusikan kedalam ruangan melalui samping, atas, dan/atau kombinasi dari keduanya. Sistem pencahayaan yang paling banyak digunakan pada bangunan adalah sistem pencahayaan samping. Selain sarana masuk cahaya, dapat memberikan dampak *view*, orientasi, konektivitas luar dan dalam, dan ventilasi udara. Ada 3 posisi jendela pada dinding, yaitu: tinggi, sedang, rendah, yang penerapannya berdasarkan kebutuhan distribusi cahaya dan sistem dinding dalam bangunan.

Perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik bidang tertentu, di dalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar dilapangan terbuka, yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya ruangan tersebut merupakan faktor pencahayaan alami saat siang hari. Ada 3 faktor pencahayaan alami saat siang hari, yaitu:

1. *Sky Component* yaitu pencahayaan langsung dari langit.
2. *Externally Reflected Component* yaitu pencahayaan dari refleksi benda-benda disekitar bangunan.
3. *Internlly Reflector* yaitu pencahayaan dari permukaan dalam ruangan.

b. Pencahayaan Buatan

Pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain dari cahaya alami merupakan pencahayaan buatan. Pencahayaan ini sangat diperlukan saat posisi ruanga sulit mendapatkan pencahayaan alami atau tidak mencukupi jurnal evaluasi sistem.

Cahaya hanya merupakan satu bagian dari berbagai jenis gelombang elektromagnetik yang terbang ke atas. Gelombang ini mempunyai panjang dan frekuensi tertentu, dengan nilainya dibedakan dari energi cahaya lainnya dalam spektrum elektromagnetis (Arrad Ghani Safitra, Lohdy Diana, 2018):

1. Pijar cair dan padat dapat memancarkan radiasi yang dapat dilihat saat dipanaskan hingga suhu 1000k. Intentitas akan meningkat dan penampakan akan semakin putih saat suhunya naik.
2. Muatan listrik atau arus listrik dilewatkan melalui gas, maka atom dan molekul dapat memancarkan radiasi dimana spektrumnya merupakan karakteristik dari elemen yang ada.
3. *Electro luminescence*: Cahaya akan dihasilkan saat arus listrik melewati padatan tertentu, seperti semikonduktor atau bahan yang mengandung fospor.
4. *Photoluminescence*: Radiasi di salah satu panjang gelombang diserap oleh suatu padatan, dan dipancarkan kembali di berbagai panjang gelombang. Bila radiasi sebagai fenomena yang dapat terlihat, maka radiasi ini bisa disebut *fluorescence* atau *phosphorescence*.

Pencahayaan merupakan salah satu faktor dalam menentukan kenyamanan dalam ruangan di lingkungan kerja atau saat beraktifitas sehingga produktivitas manusia meningkatkan. Jika pencahayaan baik, maka manusia dapat melihat objek secara jelas dan fokus. Dalam pemenuhan kebutuhan cahaya yang sesuai dengan ruangan terdapat dua sumber pencahayaan, yaitu: pencahayaan alami dan sumber pencahayaan buatan (Fleta, 2021).

Untuk sebuah bangunan diperlukan suatu intensitas pencahayaan yang cukup memadai, sehingga dapat membantu kinerja visual dalam ruangan dengan maksimal, khususnya yang berkaitan dengan proses belajar yang dilakukan pada ruang kelas untuk proses belajar siswa. Maka diperlukan ketelitian dalam perancangan penerangan suatu ruangan, seperti: menentukan jenis dan jumlah lampu, serta daya yang digunakan (Parera et al., 2018).

Pencahayaan berlebihan ataupun kurang dapat berdampak buruk pada kelelahan pada mata. Kelelahan mata berdampak terhadap kurangnya daya padangan saat beraktifitas dan kelelahan otot mata dapat membuat mata berkunang-kunang. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada penglihatan baik dalam jangka pendek, jangka panjang maupun permanen. Hal ini juga bisa meningkatkan kesalahan dalam bekerja dan kurang maksimalnya aktifitas. Pencahayaan yang sesuai, memungkikan manusia dapat produktif dalam beraktifitas dalam melihat objek dengan diteliti atau dikerjakan secara jelas tanpa dampak timbul setelahnya (Odi et al., 2018).

Setiap ruagn membutuhkan intensitas pencahayaan yang berbeda bergantung dari jenis kegiatan yang dilakukan pada ruangan tersebut. Untuk ruangan kelas, berdasarkan Standar Nasional Indonesia 03-6575-2001, kuat pencahayaan buatan untuk ruangan belajar siswa adalah 250 lux. Sistem pencahayaan yang sudah memenuhi standar juga akan mempengaruhi pada tingkat produktivitas manusia dalam ruangan tersebut (Prakoso & Hisjam, 2018). Sementara ruangan kelas di SMK Sasmita Jaya 2 memerlukan metode untuk dapat

mewujudkan tujuan pencapaian pembelajaran. Berdasarkan pengamatan secara langsung, kondisi ruangan pada saat sekarang di SMK Sasmita Jaya 2 masih dalam keadaan belum layak. sehingga jika dibiarkan dalam waktu panjang maka dapat berpengaruh terhadap penglihatan siswa dan juga dapat mengganggu proses belajar siswa di dalam ruangan, dan penurunan penglihatan yang disebabkan oleh faktor lain seperti kuat pencahayaan dengan waktu paparan cahaya terhadap mata terlalu terang, usia lanjut, dan kelainan refraksi (Bella & Ratna, 2019).

## **2. METODE PELAKSANAAN**

### **2.1 Persiapan**

#### **2.1.1 Survey Lokasi**

Tahapan pertama dalam persiapan ini dilaksanakan dengan melakukan survei lokasi bersamaan dengan proses permohonan perizinan pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat, kegiatan proses permohonan perizinan seperti terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Proses permohonan perizinan kegiatan PkM.

Setelah mendapatkan izin pelaksanaan PkM, selanjutnya dilakukan survei ruangan yang akan dilakukan reposisi instalasi penerangan dan penambahan sistem distribusi udara. Pelaksanaan kegiatan tersebut seperti terlihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Survei lokasi PkM SMK Sasmita Jaya 2.

Pada saat survei sekaligus dilakukan pengukuran intensitas pencahayaan dan suhu ruangan pada ruang kelas di SMK Sasmita Jaya 2 untuk mengetahui kondisi awal sebelum direncanakan dan dilakukan perbaikan. Pengukuran tersebut seperti terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Pengukuran intensitas pencahayaan dan suhu ruangan sebelum perbaikan.

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas pencahayaan dan suhu ruangan didapatkan tingkat intensitas pencahayaan ruang kelas SMK Sasmita Jaya 2 sebesar 45 Lux dengan suhu ruangan berada di angka 30.4 °C. dengan kondisi ini, maka diperlukan peningkatan intensitas penerangan dan pemasangan sistem distribusi udara dengan harapan dapat memberikan dampak terhadap kenyamanan dalam kegiatan belajar mengajar dengan menjadikan ruangan kelas menjadi sehat.

Berdasarkan hasil survei tersebut dapat diketahui bahwa kondisi instalasi dan sistem distribusi udara sebelum dilakukan perbaikan sangat tidak layak serta belum ada sistem proteksi lokal dan sambungan koneksi perlu dilakukan penggantian dikarenakan sudah tidak berpelindung, kondisi tersebut seperti diilustrasikan oleh Gambar 4 berikut.



**Gambar 4.** Kondisi instalasi listrik di ruangan SMK Sasmita Jaya 2.

### 2.1.2 Persiapan Alat dan Bahan PkM

Tahapan persiapan selanjutnya adalah menentukan kebutuhan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pelaksanaan PkM untuk dilakukan pembelian sebelum kegiatan berlangsung dengan tujuan agar kegiatan berjalan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Berikut ini penjelasan kebutuhan alat dan bahan yang digunakan:

**Tabel 1.** Alat yang digunakan.

No.	Nama Alat	Jumlah	Satuan
1	Lux Meter AS823 s/n. 6027370	1	unit
2	Multi Tester Digital	1	unit
3	Tang Ampere Digital	1	unit
4	Tang Kombinasi	2	pc

5	Tang Potong	2	pc
6	Tang Lancip	2	pc
7	Cutter	2	pc
8	Obeng (+)	2	pc
9	Obeng (+)	2	pc
10	Gergaji Besi	1	pc
11	Tanggal Alumunium	1	unit

**Tabel 2.** Bahan yang digunakan.

No.	Nama Alat	Jumlah	Satuan
1	Kipas Angin Rotari	2	unit
2	Lampu LED T8	4	unit
3	Kabel NYM 2 x 1.5 mm <sup>2</sup>	100	meter
4	Pipa Conduit PVC	10	batang
5	Clamp Pipa	1	box
6	Isolasi Tape	1	roll

## 2.2 Pelaksanaan

### 2.2.1 Pengarahan Pelaksanaan Instalasi

Setelah selesai pengarahan dengan pengurus SMK Sasmita Jaya 2, selanjutnya dilakukan pengarahan dosen pendamping terkait standar kelayakan dalam peningkatan intensitas pencahayaan dan sistem distribusi udara dengan Mahasiswa PKM yang telah survei dan pengecekan lokasi. Tujuan pengarahan ini adalah untuk memastikan persiapan peralatan dan bahan PkM sudah sesuai (lihat Gambar 5).



**Gambar 5.** Pengarahan dosen terhadap mahasiswa.

Setelah pengarahan dosen terhadap mahasiswa selesai dilakukan, selanjutnya dilakukan pembentukan group untuk mempermudah dalam supervise kegiatan (Lihat Gambar 6).



**Gambar 6.** Pengarahan pembagian kelompok kerja.

Selain pengarahan dosen terhadap mahasiswa sebagai pelaksana PkM, dilakukan pula pengarahan kepada siswa SMK Sasmita Jaya 2 dalam rangka memperkenalkan teknik pemasangan instalasi penerangan dan sistem distribusi udara dengan tujuan meningkatkan pemahaman siswa dalam bidang listrik sesuai jurusan yang diambil. Selain itu memberikan pengalaman langsung bagi siswa untuk melakukan pemasangan instalasi penerangan dan sistem distribusi udara dengan didampingi mahasiswa pelaksana utama PkM. Pengarahan terhadap siswa SMK Sasmita Jaya 2 seperti terlihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Pengarahan terhadap siswa SMK Sasmita Jaya 2.

### 2.2.2 Pemeriksaan dan Perakitan Bahan

Bahan-bahan kebutuhan instalasi dalam pelaksanaan PkM dilakukan pembelian sebelum kegiatan berlangsung dengan tujuan agar kegiatan berjalan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan proses pengecekan bahan yang akan dipasang baik jenis maupun jumlahnya seperti terlihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Pengecekan bahan-bahan instalasi.

Setelah dipastikan seluruh bahan-bahan kebutuhan instalasi sudah lengkap selanjutnya dilakukan perakitan lampu penerangan dan sistem distribusi udara sebelum dipasang di ruang kelas. Kegiatan tersebut seperti diperlihatkan oleh Gambar 9.



**Gambar 9.** Perakitan lampu penerangan dan sistem distribusi udara.

### 2.2.3 Pemasangan Instalasi

Progres dalam kegiatan PkM dilakukan setelah pengarahan dan terkait keselamatan kerja listrik. Kemudian langsung dilakukan pelepasan komponen-komponen yang sudah tidak layak sebelumnya terpasang.



**Gambar 10.** Pelepasan komponen lama.

Pemasangan proteksi sistem tenaga dilakukan untuk menghindari bahaya terhadap kebocoran listrik pada instalasi (Ojak Abdul Rozak et.al 2021) dan memudahkan dalam pemeliharaan jika terjadi kerusakan komponen listrik.



**Gambar 11.** Pemasangan sistem proteksi instalasi.

Setelah pemasangan sistem proteksi selesai dilakukan, selanjutnya pemasangan instalasi kabel untuk lampu penerangan dan sistem distribusi udara.



**Gambar 12.** Pemasangan instalasi kabel.

Setelah dilakukan instalasi kabel untuk lampu penerangan dan sistem distribusi udara, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan lampu penerangan sebanyak 4 unit.



**Gambar 13.** Pemasangan lampu penerangan.

Pemasangan selanjutnya terhadap sistem distribusi dalam bentuk fan rotari sebanyak 2 unit, dengan tujuan untuk mendistribusikan udara dalam ruangan agar suhu dalam ruangan dapat dijaga.



**Gambar 14.** Pemasangan fan rotari.

Dalam seluruh kegiatan perbaikan instalasi di ruang kelas SMK Sasmita Jaya 2 seluruhnya dilaksanakan oleh mahasiswa Teknik Elektro Unpam dibantu oleh siswa SMK Sasmita Jaya 2 sebagai bahan pembelajaran bagi siswa dengan didampingi oleh dosen Teknik Elektro Unpam dan guru SMK Sasmita Jaya 2.



**Gambar 15.** Pemasangan instalasi bersama mahasiswa dan siswa.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah kegiatan PkM selesai dilakukan, selanjutnya dilaksanakan pemeriksaan ulang instalasi dan uji coba penggunaan komponen listrik dengan beban yang telah terpasang.



(a)

(b)

**Gambar 16.** Hasil pemasangan instalasi (a) sebelum diuji dan (b) setelah diuji lampu penerangan

Setelah sistem operasional lampu penerangan dan sistem distribusi udara (fan rotari) berfungsi dengan baik, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap intensitas pencahayaan dan suhu ruangan agar dapat diketahui hasil perbaikan yang sudah dilakukan.



**Gambar 17.** Pengujian intensitas pencahayaan sesudah perbaikan.

Hasil pengukuran intensitas pencahayaan setelah dilakukan reposisi instalasi lampu penerangan didapatkan 105 lux dan suhu ruangan sebesar 28.8 °C.

Selanjutnya, untuk menjaga kondisi peralatan perlu dilakukan pemeliharaan dengan membersihkan cover lampu penerangan dan sistem distribusi udara. Untuk perawatan rutin sebaiknya dilakukan setiap satu minggu (Ojak Abdul Rozak, Kiswanta, Jan Setiawan, Aripin Triyanto, 2021).

#### **4. KESIMPULAN**

Sistem instalasi listrik lampu penerangan dan sistem distribusi udara lebih aman dibandingkan sebelum perbaikan, karena sudah dipasang sistem proteksi lokal sebelum sistem tersebut. Hasil pengukuran intensitas pencahayaan setelah dilakukan reposisi instalasi lampu penerangan mengalami peningkatan menjadi 105 lux dari sebelumnya 45 lux dan suhu ruangan mengalami penurunan sebesar 1.6 °C dari sebelumnya 30.4 °C menjadi 28.8 °C setelah ditambahkan sistem distribusi udara. Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dalam Peningkatan Intensitas Pencahayaan dan Distribusi Udara pada Ruang Kelas SMK Sasmita Jaya 2 berhasil dilaksanakan dengan peningkatan intensitas pencahayaan dan penurunan suhu ruangan.

#### **REFERENCES**

- Arrad Ghani Safitra, Lohdy Diana, R. S. (2018). Jurnal simetrik vol.8, no.2, desember 2018. *Jurnal Simetrik*, 8(2), 139–144.
- Bella, M. M., & Ratna, L. W. (2019). Perilaku Malas Belajar Mahasiswa Di Lingkungan Kampus Universitas Trunojoyo Madura. *Competence: Journal of Management Studies*, 12(2), 280–303. <https://doi.org/10.21107/kompetensi.v12i2.4963>
- Fleta, A. (2021). Analisis pencahayaan alami dan buatan pada ruang kantor terhadap kenyamanan visual pengguna. *Jurnal Patra*, 3(1), 33–42.
- Odi, K. D., Purimahua, S. L., & Ruliati, L. P. (2018). Relationship of work posture, lighting, and temperature with work and eye fatigue on taylor in Kampung Solor Kupang. *Jurnal IKESMA*, 14(1), 65–76.
- Ojak Abdul Rozak, Kiswanta, Jan Setiawan, Aripin Triyanto, W. A. N. (2021). *Implementasi Automatic Switching Genset-PLN di Masjid Alhikam Putat Nutug Ciseeng Bogor* (pp. 283–290). Reswara: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Volume 2 Nomor 2 Edisi Juli 2021.
- Ojak Abdul Rozak, Kiswanta, nurkahfi irwansyah, Woro Agus Nurtiyanti, jamal A. R. S. (2021). *Standarisasi Instalasi listrik dan Sistem tata Suara di Masjid jami Al-Mu'min Bojongsari* (pp. 58–66). KOMMAS; Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Pamulang Volume 2 Nomor 3.
- Parera, L. M., Tupan, H. K., & Puturu, V. (2018). Analisis Pengaruh Intensitas Penerangan Pada Laboratorium Dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro. *Jurnal Simetrik*, 8(1), 60–67. <https://doi.org/10.31959/js.v8i1.72>
- Prakoso, Y. B., & Hisjam, M. (2018). Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kelas Studi Kasus : Ruang Kelas Bagian Control Room Pada Subbidang Sarana Dan Prasarana Pengembangan Sumber Daya Manusia Dan Informasi Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia, Minyak Dan Gas Bumi (Ppsdm Migas). *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 9(1), 139–146. <https://doi.org/10.24176/simet.v9i1.1797>
- Studi, P., Industri, T., Teknik, F., Komputer, D. A. N., & Batam, U. P. (2020). *Optimalisasi intensitas pencahayaan yang sesuai pada ruangan kelas untuk kenyamanan visual pada sd negeri 001 batu aji*.