

Analisis Nilai Pengukuran Penerangan pada Laboratorium Ergonomi sesuai Permenaker No 05 Tahun 2018

Aulia Nadia Rachmat^{1✉}, Mochamad Yusuf Santoso², Ricky Zakaria³

^{1,2,3} Prodi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 15-12-2022

Direvisi : 31-01-2023

Diterima : 06-02-2023

Kata Kunci:

Ergonomi, Laboratorium, Penerangan, Permenaker, SNI

Keywords :

Ergonomics, Laboratory, Lighting, Permenaker, Indonesian National Standard.

Corresponding Author :

Aulia Nadia Rachmat

Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Jl Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: nadia_rachmat@ppns.ac.id

ABSTRAK

Laboratorium ergonomi yang diteliti merupakan salah satu dari fasilitas dari pendidikan tinggi vokasi pada jenjang diploma. Laboratorium ergonomi digunakan untuk berbagai kegiatan praktikum antara lain pengukuran data antropometri, *work sampling*, serta biomekanika. Kegiatan tersebut dilakukan selama 8 jam per hari sehingga memerlukan penerangan yang sesuai dengan standar agar tidak menimbulkan penyakit akibat kerja, yaitu gangguan penglihatan dan berkurangnya konsentrasi pada saat beraktifitas. Analisa penerangan di ruangan akan dikaji sesuai dengan Permenaker 05 Tahun 2018. Laboratorium ergonomi terbagi menjadi 3 ruangan yaitu ruang teknisi, ruang dosen, dan laboratorium utama. Penentuan titik pengukuran dilakukan sesuai dengan SNI 7062:2019 dengan jenis penerangan umum. Hasil pengukuran rata-rata intensitas pencahayaan pada laboratorium ergonomi adalah sebesar 101,23 lux, 136,63 lux, dan 161,58 lux. Ketiga ruangan tersebut belum memenuhi standar pencahayaan pada peraturan. Faktor-faktor yang berpengaruh kondisi tersebut yaitu: adanya jendela persegi di ruangan ini tertutup oleh komponen bangunan gedung sehingga menghalangi sinar matahari sebagai pencahayaan alami masuk ke dalam ruang laboratorium ergonomi.

ABSTRACT

The ergonomics laboratory is one of the facilities of vocational education at the diploma level. The ergonomics laboratory is used for various practical activities, including anthropometric data measurement, work sampling, and biomechanics. This activity is required to comply to the standards so it will not cause any occupational disease. This study will analyze lighting in the room in agreement by Permenaker No. 05 of 2018. The ergonomics laboratory is divided into 3 rooms, namely the technician room, the lecturer room, and the main laboratory. The measurement points were determined by SNI 7062:2019. The results of the measurement of the average lighting intensity in the ergonomics laboratory are 101.23, 136.63 lux, and 161.58 lux. The three rooms do not meet the lighting standards. Several factors that influence this condition include the presence of a square window in this room which is covered by building components so that it blocks sunlight as natural lighting from entering room.

PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan suatu tempat, baik terbuka ataupun tertutup untuk melaksanakan aktivitas praktikum terkait fungsi-fungsi Tri Dharma Pendidikan Tinggi. Laboratorium dirancang sesuai kebutuhan fungsi aktivitas pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat. Laboratorium menjadi salah satu infrastruktur yang mendukung optimalisasi hasil aktivitas tersebut (Nurhasanah & Deliani, 2013). Laboratorium menjadi tempat untuk membuktikan teori dan menganalisis suatu hipotesa dari suatu peristiwa/keadaan. Sedangkan bengkel kerja digunakan sebagai tempat berlatih dalam peningkatan kemampuan dalam hal pembuatan benda kerja, pemeliharaan dan perbaikan, atau pengujian kebenaran suatu teori. Bengkel kerja didukung oleh peralatan dan infrastruktur yang lengkap (Ramadhina, 2015). Laboratorium ergonomi yang diteliti merupakan salah satu dari fasilitas dari institusi pendidikan tinggi vokasi pada jenjang diploma yang tujuannya adalah untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi unggul sehingga mampu beradaptasi dengan mudah di dunia industri kerja. Maka dari itu, kebutuhan laboratorium maupun bengkel pada institusi pendidikan vokasi memegang peranan penting, karena sebagian besar kurikulum pada pendidikan vokasi dilaksanakan untuk mengasah kompetensi mereka menghasilkan produk maupun analisa yang baik.

Fasilitas Pendidikan yang sebagian besar kegiatannya mengandalkan mata membutuhkan kenyamanan visual yang baik (Andarini & Listianti, 2017). Pencahayaan pada ruangan terbagi menjadi 2 yaitu pencahayaan umum dan lokal, distribusi meratanya intensitas cahaya juga diperlukan agar penghuni ruangan merasa nyaman (Rapija & Kusumo, 2011). Laboratorium ergonomi merupakan salah satu ruang praktikum di bawah program studi D4 Teknik K3. Berbagai praktikum yang dilakukan di ruang tersebut antara lain, pengukuran antropometri, biomekanika, perancangan fasilitas kerja, serta pengukuran waktu kerja. Fasilitas yang terdapat di dalam ruang laboratorium ergonomi antara lain treadmill, patung antropometri, serta alat biomekanika. Kegiatan yang dilakukan adalah pengukuran serta mencatat dan membaca dokumen sehingga diperlukan penerangan yang cukup. Maka penelitian ini akan membahas tentang pengukuran dan analisa penerangan di ruangan tersebut. Tujuan dari penelitian ini antara lain mampu menentukan titik pengukuran pada laboratorium ergonomi berdasarkan SNI 7062:2019 dan mampu melakukan analisis kesesuaian standar pencahayaan laboratorium ergonomi berdasarkan Permenaker No. 05 Tahun 2018.

Sumber pencahayaan menurut (Prakoso & Hisjam, 2018) terbagi menjadi dua: sumber pencahayaan yang berasal dari alam, disebut dengan pencahayaan alami, dan sumber pencahayaan yang dihasilkan oleh peralatan yang dibuat manusia, yang disebut dengan pencahayaan buatan. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pencahayaan alami berasal dari cahaya matahari yang masuk melalui bukaan ruangan dan sangat bergantung pada posisi ruangan dalam bangunan relatif terhadap matahari. Sementara itu untuk pencahayaan buatan dapat berasal dari berbagai jenis lampu yang dimanfaatkan sesuai keperluan. (Rahim et al., 2019) memiliki pendapat berbeda bahwa sumber pencahayaan dibedakan menjadi tiga, yaitu pencahayaan alami dari sinar matahari, pencahayaan buatan dari lampu dan pencahayaan gabungan yang berasal dari kombinasi antara cahaya alami dan cahaya buatan.

Terdapat 3 jenis lampu yang digunakan sebagai sumber pencahayaan, diantaranya adalah: (Siswanto, 1993)

1. Lampu Pijar (*Incandescent Lampu*)

Lampu pijar adalah jenis lampu yang termasuk generasi awal namun masih digunakan hingga saat ini. Keuntungan dari penggunaan lampu ini adalah dapat menciptakan kesan hangat karena cahaya yang dipancarkan cenderung berwarna kuning kemerahan.

2. Lampu TL

Lampu *Fluorescent* memang dikenal sebagai lampu TL. Cahaya yang dihasilkan berasal dari perubahan energi listrik menjadi ultraviolet, hal ini dikarenakan aliran listrik melewati gas gas yang ada pada lampu (argon, neon, uap merkuri dll). Oleh karena itu, warna cahaya yang

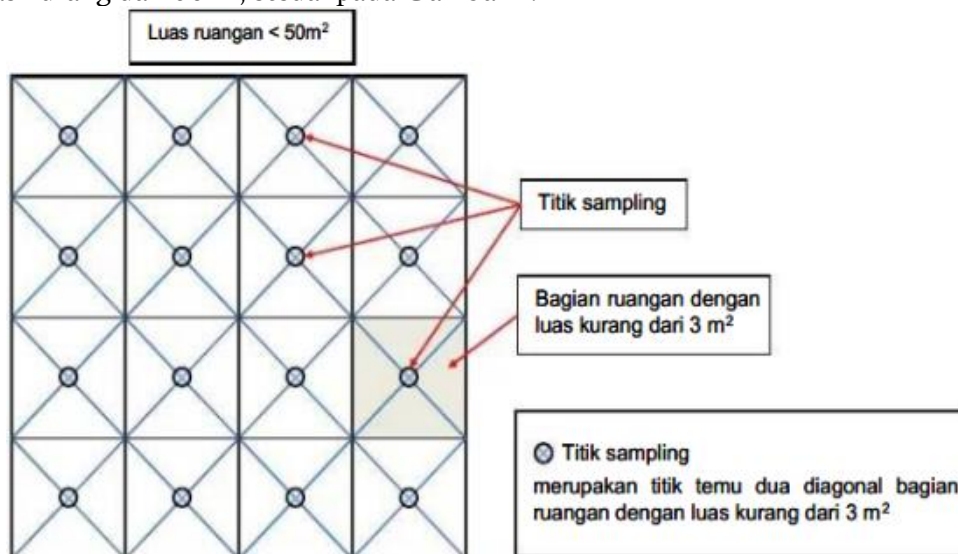
dihasilkan lampu TL dapat berubah ubah tergantung zat yang melapisi bagian dalam lampu tersebut. Hal ini membuat lampu jenis ini dapat diatur warna cahayanya sehingga dapat menyerupai lampu pijar maupun cahaya matahari.

3. Lampu Pelepas listrik berisi uap bertekanan tinggi

Lampu ini umumnya digunakan untuk pencahayaan di luar ruangan. Prinsip kerja lampu ini mirip dengan lampu TL, namun tekanannya lebih tinggi (radiasi cahayanya tergantung dari jenis gas serta tekanan yang diisikan). Cahaya yang dipancarkan oleh lampu merkuri terbagi kedalam 4 gelombang warna yang berbeda yaitu: kuning, hijau, biru dan ungu. Untuk warna cahaya yang diradiasikan juga tergantung tekanan uapnya. Radiasi ultraviolet pada lampu merkuri dapat diubah menjadi cahaya berwarna merah dengan memberi lapisan zat fosfor pada lampu merkuri.

Dijelaskan dalam (Permenkes 48, 2016), pengukuran pencahayaan dilakukan dengan alat ukur pencahayaan atau yang disebut Lux Meter dengan satuan LUX – lumen per meter persegi. Dijelaskan pula bahwa pengukuran dilakukan dengan meletakkan alat ukur pada permukaan tempat kerja (meja) atau dengan setinggi perut (kurang lebih 1 meter) untuk pencahayaan umum. Di Indonesia sendiri pengukuran pencahayaan telah diatur oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Sebelumnya telah diatur dalam SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja yang selanjutnya diatur ulang atau direvisi dalam SNI 7062:2019 tentang Pengukuran intensitas pencahayaan di tempat kerja. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan dari SNI yang terbaru dan yang sebelumnya. Perbedaannya terdapat pada titik pengukuran.

Menurut (SNI 7062:2019) untuk pengukuran pencahayaan umum, penentuan titik ukur telah direvisi dan diganti dari peraturan sebelumnya yaitu SNI 16-7062-2004. Untuk ruangan dengan luas kurang dari 50m^2 , sesuai pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengukuran Ruangan dengan Luas Kurang dari 50m^2

Berdasarkan Gambar 1 maka ruangan dengan luas kurang dari 50m^2 diperhitungkan bahwa 1 titik mewakili area dengan luas maksimal 3m^2 . Titik pengukuran yaitu titik pertemuan antara dua garis diagonal pada panjang dan lebar ruangan.

Untuk ruangan dengan luasan 50 hingga 100m^2 , titik pengukuran setidaknya berjumlah 25 titik. Titik pengukuran adalah titik pertemuan antara dua garis diagonal pada panjang dan lebar ruangan. Lalu untuk ruangan dengan luasan lebih dari 100m^2 , titik pengukurannya berjumlah setidaknya 36 titik.

Standar intensitas pencahayaan di tempat kerja telah banyak diatur dalam beberapa peraturan dan SNI. Di dalam (Permenaker 05, 2018) standar pencahayaan dibagi menurut jenis pekerjaan yang dikerjakan sesuai pada tabel 1.

Tabel 1. Standar intensitas pencahayaan di tempat kerja (Permenaker 05, 2018)

No	Keterangan	Intensitas (Lux)
1	Pekerjaan membeda-bedakan barang-barang kecil yang agak teliti seperti : a. Pemasangan alat-alat yang sedang b. Pekerjaan mesin dan bubut yang kasar c. Pemeriksaan atau percobaan kasar terhadap barang-barang d. Menjahit tekstil atau kulit yang berwarna muda e. Pemasukan dan pengawetan bahan-bahan makanan dalam kaleng f. Pembungkusan daging g. Mengerjakan kayu h. Melapis perabot	200
2.	Pekerjaan pembedaan yang teliti daripada barang-barang kecil dan halus seperti: a. Pekerjaan mesin yang teliti b. Pemeriksaan yang teliti c. Percobaan-percobaan yang teliti dan halus d. Pembuatan tepung e. Penyelesaian kulit dan penenunan bahan-bahan katun atau wol berwarna muda f. Pekerjaan kantor yang berganti-ganti menulis dan membaca, pekerjaan arsip, dan seleksi surat-surat	300

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan antara lain:

1. Penentuan obyek yang ingin diteliti.
Laboratorium ergonomi terbagi menjadi 3 ruangan yang tersekat hingga atap sehingga pengukuran dilakukan secara terpisah. Ruangan tersebut antara lain yaitu ruang teknisi, ruang dosen, dan ruang utama laboratorium.
2. Pengukuran luas ruangan dan jenis penerangan ruangan
Luas ruang dosen yaitu 7,29 m², luas ruang teknisi yaitu 7,29 m², serta luas ruang utama laboratorium adalah 72,9 m².
3. Penentuan titik dan waktu pengukuran
Titik pengukuran ditentukan berdasarkan SNI 7062:2019 di ruang dosen yaitu berjumlah 4 titik pengukuran, di ruang teknisi berjumlah 4 titik, dan di ruang utama laboratorium berjumlah 28 titik. Waktu pengukuran dilakukan pada Jumat, 18 November 2023 jam 09.00 WIB dengan kondisi cuaca cerah dan semua lampu menyala.
4. Pengukuran penerangan
Pengukuran penerangan dilakukan menggunakan *digital lux meter Peakmeter PM6612 200000 Lux Handhold*. Pengukuran dilakukan sejumlah 3 kali pada 1 titik pengukuran untuk mengurangi kesalahan pengambilan data.
5. Analisis hasil pengukuran
Analisa dilakukan menggunakan standar ruangan pekerjaan pembeda barang yang teliti sebesar 300 lux pada Permenaker 05 Tahun 2018, karena kegiatan yang dilakukan ialah pengukuran dimensi tubuh menggunakan antropometer serta perakitan komponen kecil dengan ketelitian hingga 1 mm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

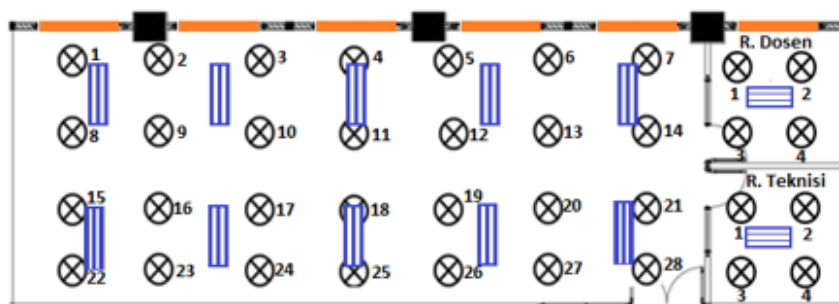
Pencahayaan di ruangan tersebut tergolong pencahayaan campuran karena kegiatan dilakukan saat pagi hingga sore hari sehingga terdapat pencahayaan alami dan buatan yang digunakan. Dinding dan tembok ruangan berwarna putih cerah dengan penggunaan lampu Philips

TL 36 Watt. Daya lampu tersebut 36 watt, tegangan 103 volt, flux cahaya 3250 lumen, suhu warna 4000 K, warna cahaya *cool white*, dan masa pakai 10000 – 20000 jam.



Gambar 2. Denah Ruang Laboratorium Ergonomi

Laboratorium ergonomi terbagi menjadi 3 ruangan yaitu ruang teknisi, ruang dosen, dan laboratorium utama. Luas total pada ruangan tersebut sebesar 87,48 m² sehingga dibutuhkan 36 titik pengukuran. Sumber pencahayaan di ruangan ini menggunakan 20 lampu dalam 10 armatur di ruang utama dan 3 lampu dalam 1 armatur pada ruang dosen serta 3 lampu pada 1 armatur pada ruang teknisi. Peletakan armatur ditunjukkan pada Gambar 2 dengan simbol persegi panjang dengan 2 sekat untuk armatur berisi 2 lampu dan persegi panjang dengan 3 sekat untuk armatur yang berisi 3 lampu. Titik pengukuran pencahayaan ditentukan berdasarkan luas pada masing-masing ruangan dan ditandai dengan simbol tanda X pada lingkaran. Pencahayaan alami didapatkan dari 6 jendela persegi dengan ukuran 2,88 m² di sisi utara ruangan. Terdapat penghalang pencahayaan alami pada sisi utara ruangan yang ditandai dengan simbol persegi.



Gambar 3. Tata Letak Armatur dan Titik Pengukuran

Tabel 2 menyajikan hasil pengukuran pencahayaan untuk laboratorium ergonomi dan perbandingannya dengan standar. Data rata-rata pengukuran intensitas pencahayaan pada keempat titik pengukuran di ruang teknisi sebesar 101,23 lux, rata-rata intensitas pencahayaan pada keempat titik pengukuran ruang dosen sebesar 136,63 lux, dan rata-rata intensitas pencahayaan pada 28 titik di ruang utama laboratorium sebesar 161,58 lux. Berdasarkan hasil pengukuran, ketiga ruangan tersebut belum memenuhi standar pencahayaan pada Permenaker No. 05 Tahun 2018 sebesar 300 lux karena tergolong pekerjaan kantor seperti membaca dan menulis serta pemeriksaan yang teliti (Zakaria, 2022). Faktor-faktor yang berpengaruh pada kondisi tersebut yaitu adanya jendela persegi di ruangan ini yang tertutup oleh komponen bangunan gedung sehingga menghalangi sinar matahari sebagai pencahayaan alami masuk ke dalam ruang utama laboratorium ergonomi. Ruang teknisi hanya memiliki 1 jendela yang menghadap ke ruang utama laboratorium ergonomi sehingga tidak memiliki paparan pencahayaan alami. Ruang dosen memiliki 2 jendela di sisi utara dan barat, sisi utara memiliki potensi mendapatkan pencahayaan alami namun juga tertutup oleh komponen bangunan Gedung, sedangkan jendela pada sisi barat menghadap ke ruang utama laboratorium.

Tabel 2. Hasil pengukuran pencahayaan laboratorium ergonomi

Ruang	Rerata Hasil Ukur (Lux)	Permenaker No. 05 Tahun 2018		
		Kriteria	Standar Pencahayaan (Lux)	Sesuai/Tidak Sesuai
R. Teknisi	101,23	Pekerjaan Kantor	300	Tidak sesuai
R. Dosen	136,63	Pekerjaan Kantor	300	Tidak sesuai
Lab. Ergonomi	161,58	Ruangan percobaan yang teliti	300	Tidak sesuai

Rekomendasi atau upaya pengendalian terhadap bahaya pada pencahayaan ruangan diberikan berdasarkan hierarki pengendalian bahaya (Putri, 2018). Terdapat 5 tahapan pengendalian bahaya antara lain :

1. Eliminasi
Tahapan eliminasi dapat dilakukan dengan menghilangkan komponen bangunan gedung yang menghalangi sinar matahari masuk ke ruangan. Namun hal tersebut susah dilakukan karena akan menghilangkan faktor estetika dari gedung secara keseluruhan.
2. Substitusi
Tahapan substitusi dapat dilakukan dengan mengganti jenis lampu TL Philips 36 watt ke jenis lampu hemat energi yang memiliki daya dan luminasi yang lebih tinggi.
3. Rekayasa teknik
Tahapan rekayasa teknik dapat dilakukan dengan menambahkan jumlah lampu agar memenuhi standar serta melakukan penggantian lampu secara berkala.
4. Pengendalian administrasi
Tahapan pengendalian administrasi dapat dilakukan dengan membuat jadwal perawatan lampu berupa pembersihan lampu dan armaturnya.
5. Manajemen APD
Tahapan manajemen APD tidak dapat dilakukan karena pencahayaan di ketiga ruangan tersebut belum memenuhi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan, yaitu: 1) Titik pengukuran di ruang laboratorium ergonomi berdasarkan SNI 7062:2019 adalah 36 titik pengukuran; dan 2) Ketiga ruangan pada laboratorium ergonomi belum memenuhi standar pencahayaan pada Permenaker 05 Tahun 2018 sebesar 300 lux.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya ialah untuk mengkaji pengendalian atau perbaikan yang diperlukan agar penerangan di ruangan dapat sesuai dengan standar yang ada.

REFERENSI

- Andarini, D., Listianti, A.N. 2017. Evaluation of Illumination Level at Library of Sriwijaya University. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health* Vol 2 No 1
- Nurhasanah, N., Deliani, O. 2013. Strategi Pengembangan Laboratorium Program Studi Teknik Industri di Universitas Al Azhar Indonesia. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* Vol. 02 No. 01 Maret 2013

- Pemenaker. 2018. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 05 Tahun 2018 *K3 Lingkungan Kerja*.
- Permenkes. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan No. 48 Tahun 2016 tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran
- 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). *Jurnal Teknik Industri,, Mesin, Elektro, dan Ilmu Komputer* Vol 09 No 1
- Putri, R.R. 2018. Analisis Potensi Bahaya serta Rekomendasi Perbaikan dengan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOPS) (Studi Kasus PT. Bukit Asam Tbk). *Industrial Engineering Online Journal Undip* Vol 7 No 2.
- Rahim, R, Jamala, N, Latief, S, Hiromi, R. 2019. Distribusi Pencahayaan Alami di Arya Duta Hotel Makassar. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia* Vol 8
- Ramadhina, S. 2015. Pembuatan Sistem Informasi Manajemen Bengkel di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan* Vol 22 No 03
- Rapija, O., Kusumo, B.S. 2011. Studi Evaluasi Pencahayaan Alami pada Gedung Kuliah Bersama Universitas Muhammadiyah Malang. *Jurnal Media Teknik Sipil* Vol 09 No 1
- Siswanto, A. 1993. *Pencahayaan Alami dalam Arsitektur*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- SNI. 2019. SNI 7062: 2019 tentang Pengukuran Intensitas Pencahayaan di Tempat Kerja.
- Zakaria, R. 2022. *Analisis Pengukuran Penerangan di Gedung J PPNS dan Rancang Bangun Lampu Darurat Otomatis*. Surabaya : PPNS