



**ANALISIS KUAT PENERANGAN PADA  
LABORATORIUM DI SMK NEGERI 1 KARANGDADAP  
KABUPATEN PEKALONGAN**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

**Rizki Retno Manggali**

**NIM. 5301414012**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2019**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Analisis Kuat Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap Kabupaten Pekalongan” karya:

Nama : Rizki Retno Manggali

NIM : 5301414012

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi program studi S-1 Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Semarang, Juli 2019

Dosen Pembimbing



Drs. Yohanes Primadiyono, M.T.

NIP. 196209021987031002

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Analisis Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap Kabupaten Pekalongan telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal bulan Juli tahun 2019

Oleh

Nama : Rizki Retno Manggali

NIM : 5301414012

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Panitia,

Ketua

sekretaris

Dr. Ing Dhidik Prasetyanto S.T., M.T.

NIP. 197805312005011002

Drs. Agus Suryanto, M.T.

NIP. 196708181992031004

Penguji I

Drs. Isdiyarto, M.Pd.

NIP. 195706051986011001

Penguji II

Drs. Agus Suryanto, M.T.

NIP. 196708181992031004

Penguji III/Pembimbing

Drs. Yohanes Primadiyono, M.T.

NIP. 196209021987031002

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Dr. Nur Qudus, M.T.

NIP. 196911301994031001

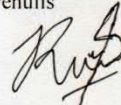
## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana di Universitas Negeri Semarang.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri. Tanpa bantuan pihak lain. Kecuali arahan pembimbing dan masukan tim penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dituliskan atau dipublikasikan orang lain. Kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini. Maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini. Serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, Juli 2019

Penulis



Rizki Retno Manggali

5301414012

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- Wahai orang-orang beriman, bersabarlah engkau dan kuatkanlah kesabaranmu (QS. Ali Imran : 200).
- Maka sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al Insyirah : 5-6).

### PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, atas izin Allah tugas akhir ini dapat terselesaikan. Persembahkan tugas akhir ini dan rasa terimakasih aku ucapkan kepada :

- Keluarga tercinta, kedua orang tua ku serta adikku yang telah memberikan doa serta dukungan sehingga saya dapat mewujudkan harapan-harapan yang saya dan kalian impikan pada diri saya.
- Semua guru dan dosen yang sudah memberikan ilmu dan mengajarkan berbagai hal kepada saya.
- Sahabat-sahabat yang memberikan dukungan serta motivasi atas karya ini.
- Almater tercinta Universitas Negeri Semarang tempat saya menuntut ilmu.
- Serta semua orang yang sudah membantu dan mendoakan saya atas karya ini.

## ABSTRAK

Manggali, Rizki Retno. 2019. Analisis Kuat Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap Kabupaten Pekalongan. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Drs. Yohanes Primadiyono, M.T.

Di tempat kerja terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti faktor fisik, faktor kimia, faktor biologi, dan faktor psikologi. faktor fisik dapat mempengaruhi lingkungan kerja dan tenaga kerja. Salah satu contoh faktor fisik adalah pencahayaan. Pencahayaan pada suatu ruangan dikatakan baik apabila, mata dapat melihat dengan jelas dan nyaman terhadap obyek-obyek yang ada di dalam ruangan tersebut. Sumber pencahayaan ruang dapat diperoleh secara alami dari sinar matahari dan secara buatan dari lampu penerangan. Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah kesesuaian kuat penerangan laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap dengan SNI 03-6575-2001 tentang tata cara penerangan sistem penerangan buatan pada bangunan Gedung. Penelitian ini dilakukan dengan metode observasi langsung di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap dengan menggunakan alat ukur *lux meter*. Hasil pengukuran kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap bahwa kuat penerangan pada kondisi cuaca cerah pagi hari yang memenuhi standar adalah laboratorium 3 dan laboratorium 11, kondisi cuaca cerah siang hari yang memenuhi standar adalah laboratorium 3, laboratorium 6, laboratorium 7, laboratorium 11. kondisi cuaca cerah sore hari yang memenuhi standar adalah laboratorium 3, laboratorium 7 dan laboratorium 11. kondisi cuaca hujan yang memenuhi standar adalah laboratorium 3 dan laboratorium 11. Berdasarkan hasil pengukuran yang telah disesuaikan dengan SNI, maka dapat disimpulkan bahwa sebagian besar laoratorium di SMK Negeri 1 Karangdadap belum memenuhi standar kuat penerangan. Untuk meningkatkan kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap, sebaiknya dipakai lampu yang berlumen tinggi dengan daya lampu yang lebih besar sehingga ruangan menjadi lebih terang, serta penambahan jumlah pemasangan titik lampu.

Kata kunci : kuat penerangan, laboratorium, *lux meter*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-nya. sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kuat Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Tak lupa shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad *Shallallahu ‘alaihi wasallam*, semoga mendapat syafaat di yaumul akhir.

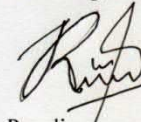
Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. D. Fathur Rokhman, M.Hum, selaku Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk menempuh studi di Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Nur Qudus M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Dr.-Ing Dhidik Prastiyanto, S.T/, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Elektro S1 Fakultas Teknik Universtas Negeri Semarang.
4. Drs. Yohanes Primadiyono, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan serta saran yang sangat membantu dalam proses penyusunan skripsi.

5. Drs. Isdiyarto, M.Pd selaku dosen penguji I dan Drs. Agus Suryanto, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan kritik, saran, bimbingan dan arahan dalam menyempurnakan skripsi ini.
6. Orang tua, keluarga, sahabat dan teman yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat kepada peneliti selama proses penyusunan skripsi.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan proposal skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, namun penulis berharap skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Juli 2019



Penulis



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
RINGKASAN.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah .....	7
1.4 Rumusan Masalah .....	8
1.5 Tujuan .....	8
1.6 Manfaat.....	9
1.7 Penegasan Istilah.....	9
1.8 Sistematika Penulisan Skripsi.....	10

<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>12</b>
2.1 Kajian Pustaka .....	12
2.2 Landasan Teori .....	14
2.2.1 Pengertian Pencahayaan .....	14
2.2.2 Sumber Pencahayaan.....	17
2.2.3 Karakteristik Lampu.....	19
2.2.4 Kualitas Pencahayaan.....	22
2.2.5 Standar Pencahayaan.....	24
2.2.6 Pengendalian Pencahayaan Di Tempat Kerja.....	27
2.2.7 Metode Pengukuran Pencahayaan .....	28
2.2.8 Penerangan Dalam Ruangan.....	31
2.2.9 Sistem Penerangan .....	32
2.2.10 Tipe Pencahayaan .....	36
2.2.11 Alat Ukur Pencahayaan .....	38
2.2.12 Gambaran Lokasi Penelitian.....	39
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	 <b>41</b>
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	41
3.2 Desain Penelitian .....	42
3.3 Alat Dan Bahan Penelitian .....	45
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	45
3.6 Kalibrasi Instrument.....	46
3.7 Teknik Analisis Data.....	47
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>48</b>
4.1 Deskripsi Data .....	48
4.1.1 Hasil Penelitian .....	49
4.2 Analisis Data.....	51

4.3 Pembahasan .....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Titik Potong Ruangan Kurang Dari 10 M.....	29
Gambar 2.2 titik potong ruangan antara 10-100M .....	29
Gambar 2.3 Titik Potong Ruangan Lebih Dari 100 M .....	30
Gambar 2.4 Penerangan Tidak Langsung .....	33
Gambar 2.5 Penerangan Setengah tidak Langsung .....	34
Gambar 2.6 Penerangan menyebar .....	34
Gambar 2.7 Penerangan Setengah Langsung .....	35
Gambar 2.8 Penerangan Langsung .....	36
Gambar 2.9 Sistem pencahayaan merata .....	37
Gambar 2.10 Sistem Pencahayaan Setempat .....	37
Gambar 2.11 Sistem Pencahayaan Gabungan.....	38
Gambar 2.12 alat ukur <i>Lux meter</i> .....	39
Gambar 3.1. Desain Penelitian .....	43
Gambar 4.1 Diagram kuat penerangan cuaca cerah pagi hari.....	56
Gambar 4.2 Diagram kuat penerangan siang hari cuaca cerah .....	56
Gambar 4.3 Diagram kuat penerangan sore hari cuaca cerah .....	57
Gambar 4.4 Diagram kuat penerangan cuaca hujan .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna .....	26
Tabel 2.2. Tabel Kondisi ruangan laboratorium secara keseluruhan.....	40
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	41
Tabel 3.2 spesifikasi alat ukur .....	46
Tabel 4.1. Tabel Kondisi ruangan laboratorium secara spesifik .....	49
Tabel 4.2 tabel hasil penelitian cuaca cerah .....	50
Tabel 4.3 tabel hasil penelitian cuaca hujan.....	51
Tabel 4.4 kondisi cuaca cerah di pagi hari .....	52
Tabel 4.5 kondisi cuaca cerah di siang hari .....	53
Tabel 4.6 kondisi cuaca cerah di sore hari .....	54
Tabel 4.7 kondisi cuaca hujan .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tingkat pencahayaan minimum.....	69
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....	70
Lampiran 3 Surat balasan penelitian.....	73
Lampiran 4 Surat keputusan penetapan dosen pembimbing skripsi.....	74

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kesehatan kerja (*Occupational health*) merupakan bagian dari kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan semua pekerjaan instalasi di ruang bengkel yang mempengaruhi kesehatan pekerja. Keselamatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah dan rohaniah tenaga kerja pada khususnya dan manusia pada umumnya serta hasil budaya dan karyanya (Ismara dan Prianto, 2017).

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah kondisi yang harus diwujudkan di tempat kerja dengan segala daya upaya berdasarkan ilmu pengetahuan dan pemikiran mendalam guna melindungi tenaga kerja, manusia serta karya dan budayanya melalui penerapan teknologi pencegahan kecelakaan yang dilaksanakan secara konsisten sesuai dengan peraturan perundangan dan standar yang berlaku (Hati, 2015).

Keselamatan dan kesehatan kerja ditujukan untuk melindungi pekerja agar tidak membawa dampak atau akibat buruk kepada tenaga kerja yang berupa penyakit atau gangguan kesehatan. Salah satu faktor fisik di tempat kerja yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yaitu penerangan (Prayoga, 2014).

Di tempat kerja terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti faktor fisik, faktor kimia, faktor biologi, dan faktor psikologi. Seperti dijelaskan

di atas, faktor fisik dapat mempengaruhi lingkungan kerja dan tenaga kerja. Salah satu contoh faktor fisik adalah pencahayaan. Tenaga kerja dalam melakukan segala macam aktivitas kerjanya selalu memerlukan pencahayaan (Tarwaka, 2004 dalam Ramadhan, 2016).

Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan kerja yang nyaman dan berkaitan dengan produktivitas manusia. Pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek yang dikerjakannya secara jelas, cepat dan tanpa upaya yang tidak perlu. Penerangan yang buruk dapat mengakibatkan kelelahan mata karena daya efisiensi kerja mata yang berkurang, keluhan pegal di sekitar mata serta sakit kepala di sekitar mata. Dalam pemenuhan kebutuhan akan cahaya di dalam ruang, diperlukan sumber pencahayaan sesuai fungsi ruang (Tongkukut dan As'ari, 2016).

Sumber pencahayaan dapat berasal dari sumber pencahayaan alami yang berasal dari alam dan sumber pencahayaan buatan yang dihasilkan dari peralatan yang dibuat oleh manusia seperti lampu. Pencahayaan dari lampu dapat diukur kuat penerangannya untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya. Alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya adalah lux meter. Alat ini mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, kemudian energi listrik dalam bentuk arus listrik diubah menjadi angka yang dapat dibaca pada layar monitor (Rahmayanti dan Artha, 2015).

Berdasarkan Peraturan Gubernur No.38/2012 tentang sistem pencahayaan menyatakan bahwa “cahaya merupakan suatu keharusan agar dapat melakukan



aktivitas dengan baik serta untuk menciptakan kenyamanan visual. Cahaya matahari dan kubah langit telah menjadi sumber utama cahaya hingga saat ini. Bahkan sampai saat ini, sebagian besar kebutuhan kita akan pencahayaan sebenarnya dapat dipenuhi oleh pencahayaan alami jika bangunan dirancang dengan tepat. Namun, pencahayaan buatan dengan listrik tidak dapat dihindari pada saat cahaya alami tidak tersedia, atau di dalam ruangan tanpa akses ke pencahayaan alami.”

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang tata cara pelaksanaan pencahayaan menyatakan bahwa “pencahayaan alam maupun buatan diupayakan agar tidak menimbulkan kesilauan dan memiliki intensitas sesuai peruntukannya.”

Pencahayaan sangat diperlukan untuk mendukung berbagai aktivitas manusia baik di luar ruangan maupun di dalam ruangan. Setiap ruangan membutuhkan pencahayaan yang berbeda-beda sesuai dengan aktifitas dalam ruangan. Berdasarkan standar nasional SNI 03-6575-2001, kuat penerangan minimum yang direkomendasikan untuk laboratorium adalah 500 lux.

Laboratorium adalah tempat atau kamar dan sebagainya tertentu yang dilengkapi dengan peralatan untuk mengadakan percobaan (penyelidikan dan sebagainya) (Kamus Besar Bahasa Indonesia).

Laboratorium, Gedung kuliah, dan tempat adalah salah satu tempat kerja yang digunakan untuk memungkinkan dilakukannya kegiatan-kegiatan seperti riset ilmiah,

eksperimen, pengukuran ataupun pelatihan ilmiah yang dilakukan secara terkendali, pelayanan kepada mahasiswa, dan lain-lain. Ruangan-ruangan ini tentu membutuhkan penerangan yang baik agar kegiatan yang dilakukan di dalamnya dapat berjalan dengan lancar. Tenaga kerja, karyawan maupun mahasiswa disuatu instansi memerlukan suasana nyaman agar aktivitas mereka berjalan dengan lancar. Salah satunya adalah penerangan (Mappalotteng dan Syahrul, 2015).

Laboratorium termasuk dalam sarana prasarana yang sangat berpengaruh terhadap proses pembelajaran. Laboratorium di Sekolah Menengah Kejuruan adalah ruang yang digunakan untuk kegiatan membaca, menghitung, menggambar dan memasang komponen-komponen panel yang sangat memerlukan pencahayaan yang baik. Pencahayaan yang kurang optimal memberikan ketidaknyamanan bagi para siswa dan dapat mengakibatkan gangguan pada mata. Kegiatan di dalam ruang laboratorium dapat berjalan dengan efektif jika didukung dengan sistem pencahayaan buatan yang memadai. Tidak jarang sistem pencahayaan buatan dalam sebuah tempat kurang mendapat perhatian karena pada saat perancangan nilai ekonomis yang menjadi perhatian utama (Noviyanti dan Indrani, 2013).

Sistem pencahayaan buatan merupakan salah satu sistem interior yang memegang peranan penting dalam ruang karena tanpa adanya cahaya yang memadai maka aktivitas visual akan terganggu. Dengan kata lain, kemampuan mata untuk mengenali suatu rupa atau bentuk akan menurun. Namun, pencahayaan buatan yang berlebihan juga mengganggu aktivitas mata untuk beradaptasi dengan area sekitarnya, selain itu

juga menjadi pemborosan energi. Cahaya yang terlalu berlebihan dapat menyebabkan silau dan juga mata pedih (Ching, 1996:290). Dengan demikian, diperlukan satu rancangan sistem pencahayaan buatan yang sesuai agar kegiatan yang dilaksanakan di dalam ruang tersebut dapat berlangsung dengan maksimal.

Manusia akan mampu melaksanakan kegiatannya dengan baik dan mencapai hasil yang optimal apabila lingkungan kerjanya memiliki penerangan yang baik. Di beberapa tempat kerja telah membuktikan bahwa penerangan memberikan dampak positif seperti peningkatan produksi yang maksimal, tersedianya barang dan jasa, serta perluasan lingkungan kerja.

Pencahayaan pada suatu ruangan dikatakan baik apabila, mata dapat melihat dengan jelas dan nyaman terhadap obyek-obyek yang ada di dalam ruangan tersebut. Sumber pencahayaan ruang dapat diperoleh secara alami dari sinar matahari dan secara buatan dari lampu penerangan. Karena pencahayaan secara alami hanya diperoleh pada siang hari, pada cuaca hujan atau sore hari harus diupayakan dengan cahaya buatan yang berasal dari lampu penerangan.

Penerangan pada laboratorium sangat penting untuk diperhatikan agar kegiatan yang dilakukan di laboratorium dapat berjalan dengan lancar serta memberikan rasa aman dan terhindar dari kecelakaan kerja. Laboratorium merupakan tempat yang digunakan untuk melakukan kegiatan-kegiatan praktikum sebagai sarana penunjang kegiatan proses belajar mengajar memerlukan penerangan khusus yang sesuai standar.

Laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap belum pernah dilakukan pengukuran kuat penerangan oleh Badan Standarisasi Nasional.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang “Pencahayaannya Alami Pada Ruang Baca Perpustakaan Umum Kota Surabaya” oleh Mumpuni, Widayat, dan Aryani pada tahun 2017 hasil penelitian data menunjukkan bahwa intensitas cahaya alami di ruang baca perpustakaan umum kota Surabaya tidak sesuai dengan standar yang dianjurkan untuk ruang baca.

Pada penelitian Mappaloteng dan Syahrul tahun 2015 tentang “Analisis Penerangan Pada Ruangan Di Gedung Program Pascasarjana UNM Makassar” menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan intensitas penerangan buatan menggunakan penerangan lampu listrik 78,9% dalam kategori tidak baik, dan 21,1 % dalam kategori kurang baik.

Penelitian lain oleh Tongkukut dan As”ari tahun 2016 yang berjudul “ Analisis Tingkat Pencahayaannya Ruang Kuliah Dengan Memanfaatkan Pencahayaannya Alami dan Pencahayaannya Buatan” telah dilakukan analisis tingkat pencahayaannya ruang kuliah di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Sam Ratulangi mencakup empat ruang perkuliahan Masing-masing ruang dengan pencahayaannya alami dan pencahayaannya buatan dari lampu *fluorescent*. Sumber pencahayaannya alami adalah 77 lux, 55 lux, 71 lux dan 128 lux. Sumber lampu CFL memberikan tingkat pencahayaannya 128 lux, 166 lux, 138 lux dan 170 lux. Nilai-nilai tersebut belum memenuhi standar pencahayaannya 250 lux untuk ruang kuliah seperti yang direkomendasikan SNI.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian sebelumnya peneliti mengambil judul “Analisis Kuat Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap Kabupaten Pekalongan”.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang ada, maka dapat di identifikasikan hal sebagai berikut:

1. Kuat penerangan pada laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap belum pernah dilakukan pengukuran sesuai SNI 03-6575-2001,
2. Laboratorium memerlukan pencahayaan yang memenuhi standar agar meminimalisir kecelakaan kerja,
3. Perhitungan kuat penerangan pada laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap,
4. Seberapa baik kualitas kuat penerangan pada laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap.

### **1.3. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah dalam skripsi ini dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut. Pembatasan masalah tersebut antara lain:

1. Penelitian di Lakukan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap Kabupaten Pekalongan,
2. Pengukuran kuat penerangan menggunakan alat ukur Luxmeter,

3. Perhitungan kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap Kabupaten Pekalongan,
4. Standar pengukuran kuat penerangan berdasarkan SNI 03-6575-2001 tentang tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan Gedung.

#### **1.4.Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, maka diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana gambaran kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap?
2. Seberapa besar nilai perhitungan kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap?

#### **1.5. Tujuan**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari pembuatan skripsi adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai pengukuran kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap,
2. Mengetahui data perhitungan kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap.

## **1.6. Manfaat**

Skripsi ini diharapkan dapat memberi manfaat di antaranya:

### **1.6.1. Segi Teoritis**

1. Memberikan informasi dan arsip data tentang pengukuran kuat penerangan pada laboratorium di SMK Negeri 1 Karangdadap,
2. Sebagai referensi dan acuan dalam penelitian selanjutnya terkait kuat penerangan pada laboratorium.

### **1.6.2. Segi Praktis**

1. Dapat memberikan saran mengenai perlu atau tidaknya peningkatan kualitas kuat penerangan yang sesuai SNI 03-6575-2001,
2. Dapat mengetahui perbandingan kondisi nyata di lapangan dan nilai kuat penerangan secara perhitungan.

## **1.7. Penegasan Istilah**

1. Analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya) (Kamus Besar Bahasa Indonesia).
2. Kuat penerangan adalah pernyataan kauntitatif untuk arus cahaya ( $\Phi$ ) yang sampai jatuh pada permukaan bidang (Fajri, 2014).
3. Lux meter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Alat ini mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, kemudian energi listrik

dalam bentuk arus listrik diubah menjadi angka yang dapat dibaca dalam layar monitor (Rahmayanti dan Artha, 2015).

## **1.8. Sistematika Penulisan Skripsi**

Bagian penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir. secara sistematis sebagai berikut:

### **1.8.1. Bagian awal**

Bagian awal berisi tentang halaman judul, halaman pengesahan, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar.

### **1.8.2. Bagian isi**

#### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan, manfaat, penegasan istilah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

#### **BAB II: LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi tentang teori-teori yang relevan yang melandasi tentang penelitian mengenai Analisis Kuat Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap.

#### **BAB III: METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah penelitian tentang Analisis Kuat Penerangan Pada Laboratorium Di SMK Negeri 1 Karangdadap.



## BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil penelitian dan pembahasan.

## BAB V: PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran.

### **1.8.3. Bagian akhir**

Daftar pustaka dan lampiran-lampiran

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Kajian Pustaka**

Pada penelitian Mappaloteng dan Syahrul tahun 2015 tentang “Analisis Penerangan Pada Ruangan Di Gedung Program Pascasarjana UNM Makassar” menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan intensitas penerangan buatan menggunakan penerangan lampu listrik 78,9% dalam kategori tidak baik, dan 21,1 % dalam kategori kurang baik. Sehingga ruangan harus memaksimalkan cahaya alami yaitu dengan membuka jendela agar sinar matahari langsung masuk ke dalam ruangan serta melengkapi lampu-lampu pada penerangan buatan malam hari untuk semua ruangan yang ada di PPs UNM agar sesuai standar.

Penelitian Muallifah tahun 2015 tentang “Analisis Sistem Pencahayaan di Ruang Sipil/Sarana Dengan SNI Nomor 03-6575-2001 tentang sistem pencahayaan buatan PT X” menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukan informan utama dalam perencanaan sistem pencahayaan menggunakan SNI konservasi energi namun berdasarkan SNI Nomor 03-6575-2001 66,7% belum memenuhi angka standar. Faktor yang menyebabkan implementasi sistem pencahayaan kurang dari standar adalah pengaruh kebutuhan daya, kebutuhan lampu, armatur atau rumah lampu yang digunakan, reflektan, tingkat pencahayaan rata-rata, renderasi warna, dan jendela yang tidak sesuai dengan angka standar. Informan utama belum pernah diberikan pelatihan

perencanaan sistem pencahayaan oleh PT X Gresik dan evaluasi serta monitoring yang dilakukan yaitu belum rutin dan tidak melibatkan pihak K3, enjinereng dan Sipil/sarana. PT X perlu memberikan pelatihan perencanaan sistem pencahayaan untuk meningkatkan kemampuan melakukan perencanaan sistem pencahayaan dan melibatkan K3 dalam perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan monitoring.

Penelitian Tongkukut dan As”ari tahun 2016 yang berjudul “ Analisis Tingkat Pencahayaan Ruang Kuliah Dengan Memanfaatkan Pencahayaan Alami dan Pencahayaan Buatan” telah dilakukan analisis tingkat pencahayaan ruang kuliah di jurusan fisika FMIPA Universitas Sam Ratulangi mencakup empat ruang perkuliahan masing-masing dengan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan dari lampu fluorescent. Sumber pencahayaan alami adalah 77 lux, 55 lux, 71 lux dan 128 lux. Sumber lampu CFL memberikan tingkat pencahayaan 128 lux, 166 lux , 138 lux dan 170 lux. Nilai-nilai Tersebut belum memenuhi standar pencahayaan 250 lux untuk ruang kuliah seperti yang direkomendasikan SNI. Penelitian ini berfokus pada pencahayaan lampu *fluorescent*.

Penelitian Mumpuni, Widayat, Aryani pada tahun 2017 yang berjudul “Pencapaian alami pada Ruang Baca Perpustakaan Umum Kota Surabaya” hasil penelitian data menunjukkan bahwa intensitas cahaya alami di ruang baca perpustakaan umum kota Surabaya tidak sesuai dengan standar yang dianjurkan untuk ruang baca.

Penelitian Putra dan Madyono tahun 2017 tentang “Analisis Intensitas Cahaya Pada Area Produksi Terhadap Keselamatan Dan Kenyamanan Kerja Sesuai Dengan

Standar Pencahayaan” menyatakan bahwa hasil pengukuran langsung intensitas cahaya pada masing-masing area produksi dengan menggunakan *luxmeter* bahwa area produksi mendapatkan pencahayaan yang tertinggi sebesar 236 lux, hasil tersebut belum sesuai standar yang ditentukan oleh Menteri Kesehatan yaitu 300 lux. Oleh karena itu intensitas cahaya di seluruh area produksi untuk saat ini masih kurang baik bagi keamanan maupun kenyamanan pekerja. Untuk meningkatkan intensitas cahaya pada area produksi agar dapat memenuhi standar pencahayaan sebesar 300 lux maka setiap area produksi memerlukan penambahan jumlah lampu atau penggantian jenis lampu di area produksi.

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang kuat penerangan kebanyakan penelitian dilakukan dalam satu kondisi cuaca. Sedangkan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu penelitian kuat penerangan pada kondisi cuaca cerah dan cuaca hujan. Untuk penelitian kondisi cuaca cerah dibagi dalam tiga waktu yaitu pagi, siang, dan sore.

## **2.2. Landasan Teori**

### **2.2.1. Pengertian pencahayaan**

Cahaya adalah energi Radian yang dapat merangsang retina mata, sehingga menghasilkan penglihatan. Sedangkan energi Radian adalah energi yang dipancarkan dalam bentuk gelombang elektromagnetis (Teknik Pencahayaan 1, 2003).

Energi cahaya atau kuantitas cahaya ( $q$ ) merupakan produk radiasi visual (arus cahaya) pada selang waktu tertentu, dengan lumen detik. Energi cahaya ini dinyatakan penting untuk menentukan banyaknya energi listrik yang digunakan pada suatu instalasi penerangan (Teknologi Pencahayaan, 2001).

Cahaya merupakan satu bagian dari berbagai jenis gelombang elektromagnetis yang terbang ke angkasa. Gelombang tersebut memiliki panjang dan frekuensi tertentu yang nilainya dibedakan dari energi cahaya lainnya dalam spektrum elektromagnetisnya. Cahaya dipancarkan dari suatu benda dengan fenomena sebagai berikut:

a. Pijar

Benda padat dan cair memancarkan radiasi yang dapat dilihat bila dipanaskan sampai suhu tertentu. Intensitas meningkat dan penampilan menjadi semakin putih jika suhu naik.

b. Muatan listrik

Jika arus listrik dilewatkan melalui gas, maka atom dan molekulnya akan memancarkan radiasi, dimana spektrumnya merupakan karakteristik dari elemen yang ada.

c. *Electro luminescence*

Cahaya dihasilkan jika arus listrik dilewatkan melalui padatan tertentu seperti semikonduktor atau bahan yang mengandung fosfor.

d. *Photo luminescence*

Radiasi pada salah satu panjang gelombang diserap, biasanya oleh suatu padatan dan dipancarkan kembali pada berbagai panjang gelombang. Bila radiasi yang dipancarkan kembali tersebut merupakan fenomena yang dapat terlihat, maka radiasi tersebut disebut *fluorescence* atau *phosphorescence*.

Flux cahaya ( $\Phi$ ) adalah jumlah keseluruhan watt cahaya dengan satuan lumen, disingkat dengan lm. Satu watt cahaya kira – kira sama dengan 680 lumen. Angka perbandingan 680 ini dinamakan ekivalen pancaran fotometris (Saputro, Sukmadi dan Karnoto, 2013).

Rumus flux cahaya :

$$E = \frac{\Phi \times N \times Cu \times LLF}{A}$$

Keterangan:

E = kuat Penerangan (lux)

$\Phi$  = Flux cahaya (lumen)

N = jumlah titik pemasangan

Cu = Coefisient Utilization

LLF = lost light factor

A = luas ruangan (meter)

Intensitas cahaya didefinisikan sebagai jumlah fluks cahaya yang dipancarkan suatu sumber cahaya per satuan sudut ruang dalam arah tertentu (Teknik Pencahayaan 1, 2003).

Konsep intensitas cahaya dipakai untuk menerangkan pancaran fluks cahaya dalam arah tertentu dari suatu permukaan yang memancarkan cahaya. Permukaan yang dimaksud bisa berupa permukaan-permukaan lampu atau armatur lampu dan bisa juga berupa permukaan-permukaan yang memantulkan atau yang meneruskan cahaya.

Intensitas penerangan merupakan salah satu faktor supaya para tenaga kerja dapat melakukan pekerjaannya (mengamati objek pekerjaan yang sedang dikerjakan secara jelas, cepat, nyaman, dan aman). Intensitas penerangan di tempat kerja harus memadai dan sesuai dengan standar supaya pada saat para tenaga kerja melakukan pekerjaannya, tidak sampai menimbulkan risiko yang dapat membahayakan para tenaga kerja tersebut (Wiyanti dan Martina, 2015).

Luminasi adalah suatu ukuran kapasitas pada benda yang diterangi. Luminasi yang terlalu besar mengakibatkan silau pada mata yang dapat terjadi pada lampu pijar tanpa armatur. Luminansi dirumuskan sebagai berikut: (noufal, 2015)

$$L = \frac{I}{As} \text{cd/cm}^2$$

Keterangan:

L adalah luminansi ( $\text{cd}/\text{cm}^2$ )

I adalah intensitas cahaya ( $\text{cd}$ )

As adalah luas satuan semu permukaan ( $\text{cm}^2$ )

### **2.2.2. Sumber pencahayaan**

#### **1. Pencahayaan alami**

Pencahayaan alami adalah sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari. Pencahayaan alami mempunyai banyak keuntungan, selain menghemat energi listrik juga dapat membunuh kuman. Untuk mendapatkan pencahayaan alami pada suatu ruang diperlukan jendela-jendela yang besar ataupun dinding kaca sekurang-kurangnya  $1/6$  daripada luas lantai.

Sumber pencahayaan alami kadang dirasa kurang efektif dibanding dengan penggunaan pencahayaan buatan, selain karena intensitas cahaya yang tidak tetap, sumber alami menghasilkan panas terutama saat siang hari.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan agar penggunaan sinar alami mendapat keuntungan, yaitu: Variasi intensitas cahaya matahari, Distribusi dari terangnya cahaya, Efek dari lokasi, pemantulan cahaya, jarak antar bangunan, Letak geografis dan kegunaan bangunan gedung.

#### **2. Pencahayaan buatan**

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruangan sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau saat pencahayaan alami tidak mencukupi.



Fungsi pokok pencahayaan buatan baik yang diterapkan secara tersendiri maupun yang dikombinasikan dengan pencahayaan alami adalah sebagai berikut:

1. Menciptakan lingkungan yang memungkinkan penghuni melihat secara detail serta terlaksananya tugas serta kegiatan visual secara mudah dan tepat.
2. Memungkinkan penghuni berjalan dan bergerak secara mudah dan aman.
3. Tidak menimbulkan pertambahan suhu udara yang berlebihan pada tempat kerja.
4. Memberikan pencahayaan dengan intensitas yang tetap menyebar secara merata, tidak berkedip, tidak menyilaukan, dan tidak menimbulkan bayang-bayang.
5. Meningkatkan lingkungan visual yang nyaman dan meningkatkan prestasi.

### **2.2.3. Karakteristik lampu**

#### **1. lampu pijar**

Lampu pijar tergolong lampu listrik generasi awal yang masih digunakan hingga saat ini. Filamen lampu pijar terbuat dari tungsten (wolfram), bola lampu diisi gas. Prinsip kerja lampu pijar adalah ketika ada arus listrik mengalir melalui filamen yang mempunyai resistivitas tinggi sehingga menyebabkan kerugian tegangan, selanjutnya menyebabkan kerugian daya yang menyebabkan panas pada filamen sehingga filamen berpijar. Lampu pijar terbagi atas 3 jenis yaitu:

- a. Lampu filamen karbon
- b. Lampu wolfram

### c. Lampu halogen

## 2. lampu fluoresen

Lampu fluoresen (TL= tubelair lamp) termasuk lampu merkuri rendah (0,4 Pa) yang dilengkapi dengan bahan fluoresen. Cahaya yang dipancarkan dari lampu adalah UV (termasuk sinar tak tampak). Untuk itu bagian dalam tabung lampu dilapisi dengan bahan fluoresen yang berfungsi mengubah UV menjadi sinar tampak. Disamping itu pada bahan fluoresen ditambahkan senyawa lain yang disebut activator.

Di dalam tabung lampu fluoresen terdapat merkuri dan gas inert yang berfungsi untuk memperpanjang umur elektroda karena keberadaan gas tersebut dapat mengurangi evaporasi, pengendali kecepatan lintasan elektron bebas sehingga lebih memungkinkan terjadinya ionisasi merkuri, dan memudahkan lewatnya arus didalam tabung khususnya pada temperatur rendah.

Pada awal kerja, arus mengalir melalui dan memanaskan elektroda sehingga mengemisikan elektron bebas, Disamping melalui elektroda, arus juga melalui balast dan starter. Fenomena resistansi pada pelepasan gas adalah negatif.

Berarti jika arus lampu bertambah tegangan lampu berkurang. Untuk itu perlu perangkat pembatas arus yang terpasang seri dengan TL, perangkat tersebut bisa berupa resistor (pada sumber DC), balast listrik atau elektronik. Kemampuan arus mengalir melalui tabung dikarenakan balast menghasilkan

tegangan induksi yang tinggi. Namun tegangan induksi yang tinggi ini akan kembali normal ketika arus sudah mengalir melalui tabung. Sesaat setelah waktu kerja awal starter (yang berupa bimetal) memutuskan rangkaian. Tegangan kembali normal dan lampu menyala normal. Efikasi lampu fluoresen umumnya 3 hingga 4 kali lampu pijar.

Fungsi balast ada 2 yaitu sebagai:

- a. Pembangkit tegangan induksi yang tinggi agar terjadi pelepasan elektron didalam tabung.
- b. Membatasi arus yang melalui tabung setelah lampu bekerja normal.

### 3. lampu Natrium

Lampu Natrium dibedakan berdasarkan tekanan gas didalam tabung pelepasannya menjadi 2 yaitu lampu natrium tekanan rendah (SOX) dan lampu natrium tekanan tinggi (SON). Natrium akan menjadi gas setelah mendapat pemanasan pada waktu kerja awal.

### 4. lampu merkuri tekanan tinggi

Lampu merkuri tekanan tinggi cahaya yang sebagian besar dihasilkan adalah UV. Jika tekanan gas didalamnya diperbesar hingga menjadi 2 atm barulah dihasilkan sinar tampak. Lampu merkuri takanan tinggi menggunakan balast sebagai pembatas arus pelepasan. Karena itu faktor daya relatif rendah, yaitu 0,5.

## 5. Lampu Metal Halida

Lampu Metal Halida (MBI atau HPI) dikategorikan menjadi 3, yaitu :  
Lampu Tiga warna menggunakan metal : Na, TI, In. Lampu jenis ini memancarkan 3 warna yaitu hijau, kuning dan biru yang komposisinya tergantung jumlah iodida dan temperatur kerja. Lampu Spektrum Multi Garis menggunakan metal scandium (Sc), disprodium (Dy), thalium (TI), dan holmium (Ho). Lampu Molekular menghasilkan spektrum kuasi menggunakan senyawa stanum Iodida dan stanum klorida.

Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan nyaman dan berkaitan erat dengan produktivitas manusia. Pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek-objek yang dikerjakannya secara jelas dan cepat. Berdasarkan sumbernya, pencahayaan dapat dibagi menjadi dua yaitu pertama, pencahayaan alami adalah pencahayaan yang berasal dari cahaya matahari, kedua, pencahayaan buatan yaitu pencahayaan yang berasal dari lampu.

### **2.2.4. Kualitas Pencahayaan**

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405 tahun 2002 tentang persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri, pencahayaan adalah jumlah penyinaran pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Agar pencahayaan memenuhi persyaratan kesehatan perlu dilakukan tindakan sebagai berikut:

- a. pencahayaan alam maupun buatan diupayakan agar tidak menimbulkan kesilauan dan memiliki intensitas sesuai peruntukannya.
- b. penempatan bola lampu dapat menghasilkan penyinaran yang optimum dan bola lampu sering dibersihkan.
- c. bola lampu yang mulai tidak berfungsi dengan baik segera diganti.

Dalam perencanaan penggunaan pencahayaan untuk suatu lingkungan kerja maka perlu pula diperhatikan hal-hal berikut ini:

- a. seberapa jauh pencahayaan buatan akan digunakan, baik untuk menunjang maupun melengkapi pencahayaan alami.
- b. tingkat pencahayaan yang diinginkan, baik untuk pencahayaan tempat kerja yang memerlukan tugas visual tertentu maupun hanya untuk pencahayaan umum.
- c. distribusi dan variasi iluminasi yang diperlukan dalam keseluruhan interior, apakah menyebar atau terfokus pada satu arah.
- d. arah cahaya, apakah ada maksud untuk menonjolkan bentuk dan kepribadian ruangan yang diterangi atau tidak.
- e. warna yang akan dipergunakan dalam ruangan serta efek warna dari cahaya.
- f. derajat kesilauan obyek ataupun lingkungan yang ingin diterangi, apakah tinggi atau rendah.

Penerapan pencahayaan yang baik tidak bisa lepas dari pemanfaatan cahaya alami yang optimal dan buatan yang efisien. Pencahayaan yang kurang dapat membuat kita kesulitan merespon sekitar sedangkan pencahayaan berlebihan dapat

mengakibatkan silau (*glare*) sehingga pengguna tidak nyaman. Sebuah desain interior yang baik tidak dapat dilepaskan dari pencahayaan. Tanpa pencahayaan yang baik maka desain suatu ruangan kurang bisa dinikmati secara maksimal. Kekhasan dalam ruangan bisa jadi tidak terlihat dan seseorang dalam ruang tersebut dalam jangka waktu tertentu dapat terpengaruh secara psikologis.

Faktor yang dapat mempengaruhi penglihatan adalah sifat dari cahaya (*character of light*). Sifat cahaya ditentukan oleh kuantitas atau banyaknya cahaya yang jatuh pada suatu permukaan (*illumination*) yang menyebabkan terangnya permukaan tersebut dan sekitarnya. Sedangkan kualitas yaitu menyangkut warna, arah cahaya, difusi cahaya serta jenis dan tingkat kesilauan.

a. Secara Kuantitas

Secara kuantitas adalah banyaknya cahaya yang jatuh pada suatu permukaan benda yang mengakibatkan terangnya permukaan benda tersebut. Intensitas yang diperlukan tergantung dari tingkat ketelitian yang diperlukan, besar kecilnya benda, *brightness* sekitar obyek serta kontras antara obyek dan sekitarnya.

b. Secara Kualitas

Faktor ini mencakup mengenai warna, arah dan difusi cahaya, jenis serta tingkat kesilauan. Hal ini ditentukan oleh ada tidaknya kesilauan langsung (*direct glare*) atau kesilauan karena pantulan cahaya dari permukaan yang mengkilap (*reflected glare*) dan bayangan (*shadow*). Kualitas dari pencahayaan ditentukan oleh ada tidaknya kesilauan

di tempat kerja baik kesilauan langsung atau kesilauan karena adanya pantulan cahaya dari permukaan yang mengkilap dan bayang-bayang.

#### **2.2.5. Standar Pencahayaan**

Pencahayaan yang memadai menjadi faktor yang cukup penting sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan. Pencahayaan yang cukup baik untuk suatu pekerjaan belum tentu sesuai digunakan untuk jenis pekerjaan lainnya. Jenis kegiatan yang dilakukan di dalam ruangan akan menentukan tingkat iluminasi yang dibutuhkan karena jenis kegiatan yang berbeda akan memerlukan tingkat iluminasi yang berbeda (Putra dan Madyono, 2017).

Setiap pekerjaan memerlukan tingkat pencahayaan pada permukaannya. Pencahayaan yang baik menjadi penting untuk menampilkan tugas yang bersifat visual. Pencahayaan yang lebih baik akan membuat orang bekerja lebih produktif. Menurut SNI No. 03-6575-2001 telah menerbitkan tingkat pencahayaan yang direkomendasikan untuk berbagai pekerjaan.

Ruang yang telah dirancang tidak dapat memenuhi fungsinya dengan baik apabila tidak disediakan akses pencahayaan. Pencahayaan di dalam ruang memungkinkan orang yang menempati dapat melihat benda-benda. Benda-benda yang tidak terlihat dengan jelas akan mengganggu aktifitas di dalam ruang. Sebaliknya, cahaya yang terlalu terang juga dapat mengganggu penglihatan. Oleh sebab itu tingkat pencahayaan perlu diatur untuk menghasilkan kesesuaian kebutuhan penglihatan di dalam ruang berdasarkan jenis aktifitas. Sesuai dengan SNI tingkat iluminasi yang

dipersyaratkan pada kuat penerangan, maka kebutuhan kuat penerangan (iluminasi) pada laboratorium adalah 500 lux.

Tabel tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan berdasarkan SNI 03-6575-2001 dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan

<b>Fungsi Ruangan</b>	<b>Tingkat Pencahayaan (Lux)</b>	<b>Kelompok Renderasi Warna</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Rumah Tinggal :</b>			
Teras	60	1 atau 2	
Ruang tamu	120-250	1 atau 2	
Ruang kerja	120-250	1	
Dapur	250	1 atau 2	
Garasi	60	3 atau 4	
<b>Perkantoran :</b>			
Ruang direktur	350	1 atau 2	
Ruang komputer	350	1 atau 2	Gunakan armatur berkisi untuk mencegah silau akibat pantulan layar monitor
Ruang rapat	300	1 atau 2	
Ruang gambar	750	1 atau 2	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar.
Gudang arsip	150	1 atau 2	
Ruang arsip aktif	300	3 atau 4	
<b>Lembaga Pendidikan:</b>			
Ruang kelas	250	1 atau 2	
Perpustakaan	300	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Kantin	200	1	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar.

Sumber : SNI 03-6575-2001



### **2.2.6. Pengendalian pencahayaan di tempat kerja**

Menurut Siregar (2014) terdapat langkah-langkah pengendalian masalah pencahayaan di tempat kerja yaitu dengan modifikasi sistem pencahayaan yang sudah ada dan modifikasi pekerjaan.

a. Modifikasi sistem pencahayaan yang sudah ada yaitu seperti:

- 1) Menaikkan atau menurunkan letak lampu didasarkan pada objek kerja
- 2) Merubah posisi lampu.
- 3) Menambah atau mengurangi jumlah lampu.
- 4) Mengganti jenis lampu yang lebih sesuai seperti mengganti lampu bola menjadi lampu neon.
- 5) Mengganti tudung lampu.
- 6) Mengurangi warna lampu yang digunakan.

b. Modifikasi pekerjaan seperti:

- 1) Membawa pekerjaan lebih dekat ke mata sehingga objek dapat dilihat dengan jelas.
- 2) Merubah posisi kerja untuk menghindari bayang-bayang pantulan, sumber kesilauan dan kerusakan penglihatan.
- 3) Modifikasi objek kerja sehingga dapat dilihat dengan jelas seperti memperbesar ukuran huruf.
- 4) Pemeliharaan dan pembersihan lampu.

- 5) Penyediaan pencahayaan lokal.

### **2.2.7. Metode pengukuran pencahayaan**

Pencahayaan adalah insiden fluks bercahaya per satuan luas, diukur dalam *lux* (lx). Untuk mengukur cukup tidaknya pencahayaan dalam suatu ruangan dapat digunakan *Luxmeter*. *Luxmeter* adalah alat yang digunakan untuk mengukur intensitas pencahayaan dalam satuan *lux*. Dalam melakukan pengukuran yang harus diperhatikan adalah penentuan titik pengukuran. Dalam SNI penentuan titik pengukuran dibedakan atas:

- a. Pengukuran setempat

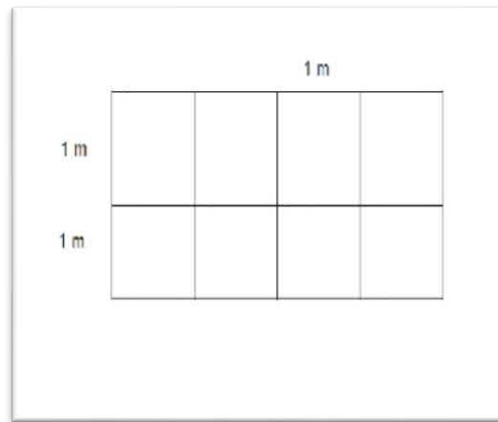
Objek kerja, berupa meja kerja maupun peralatan. Bila merupakan meja kerja, pengukuran dapat dilakukan di atas meja yang ada.

- b. Pengukuran umum

titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan pada setiap jarak tertentu setinggi satu meter dari lantai. Jarak tertentu tersebut dibedakan berdasarkan luas ruangan sebagai berikut:

- 1) Luas ruangan kurang dari 10 meter persegi

Titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak setiap 1 (satu) meter. Contoh denah pengukuran intensitas pencahayaan umum untuk luas ruangan kurang dari 10 meter persegi seperti gambar 2.1

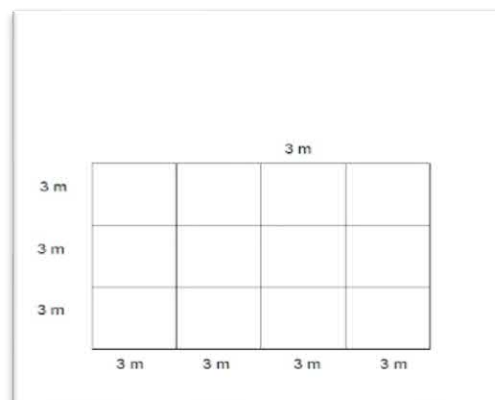


**Gambar 2.1. Titik Potong Ruang Kurang Dari 10 M**  
*Sumber: SNI 03-6575-2001*

- 2) Luas ruangan antara 10 Meter persegi sampai 100 Meter persegi

Titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak setiap 3 (tiga) meter. Contoh denah pengukuran intensitas pencahayaan umum untuk luas ruangan antara 10 Meter sampai 100 Meter persegi seperti gambar

2.2

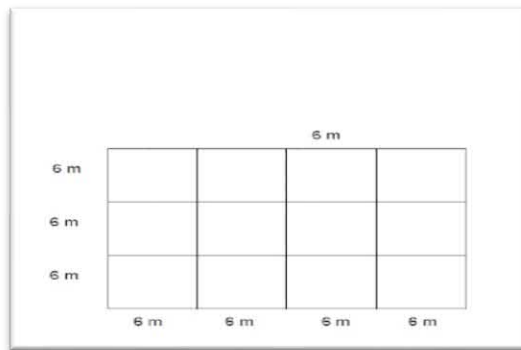


**Gambar 2.2 titik potong ruangan antara 10-100M**  
*Sumber: SNI 03-6575-2001*

3) Luas ruangan lebih dari 100 meter persegi

Titik potong horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak 6 meter.

Contoh denah pengukuran intensitas pencahayaan umum untuk ruangan dengan luas lebih dari 100 meter persegi seperti gambar 2.3



**Gambar 2.3 Titik Potong Ruangan Lebih Dari 100 M**

*Sumber: SNI 03-6575-2001*

Ketika pencahayaan diukur horizontal, hal itu disebut pencahayaan horizontal, pencahayaan benda berorientasi vertical (dinding, rak) disebut pencahayaan vertical. Pengukuran yang diambil dengan menggunakan pencahayaan meter dan bacaan yang dibuat pada titik-titik garis pada 85 cm diatas permukaan lantai. Jumlah titik garis dan jarak mereka didefinisikan dalam peraturan dan pedoman nasional dan bervariasi dengan desain pencahayaan, jenis pekerjaan dan ukuran ruangan. Perhatian khusus adalah dianjurkan untuk tempat kerja masing-masing, tapi pencahayaan dari interior keseluruhan harus selalu diukur.

Silau langsung mengacu pada silau akibat benda dengan pencahayaan tinggi dan sumber cahaya: matahari, lampu, langit terlihat. Tercermin silau, sering dikantor, disebabkan oleh pantulan benda terang dan permukaan-jendela, meja mengkilap,

langit-langit dan lantai dan dapat dihapus dengan menggunakan permukaan yang tidak silau. Namun, jendela kaca, layar atau kaca meliputi lebih dari sumber pencahayaan akan selalu mungkin menjadi silau.

Pembagian daerah pengukuran didasarkan pada standar Dinas Penerangan Umum perihal pengukuran dan perhitungan pencahayaan alami, yaitu:

- a. Titik ukur diambil pada suatu bidang datar yang letaknya pada ketinggian 1,5 meter diatas lantai. Bidang ini disebut bidang kerja
- b. Dalam pengukuran, lebar ruang dibagi atas beberapa titik. Titik terdekat dengan lubang cahaya efektif berjarak  $\frac{1}{6}$  lebar ruang. Titik selanjutnya dengan interval  $\frac{1}{3}$  bagian. Banyaknya titik pengukuran tergantung pada lebar bidang pengukuran (Sukawi, 2013).

Pengukuran pada ruangan didasarkan pada arah datang cahaya dari lubang cahaya efektif. Titik ukur ditentukan berdasarkan perhitungan titik ukur utama (TUU) terletak di tengah kedua dinding samping berjarak  $\frac{1}{3}$  lebar ruang dari lubang cahaya, titik ukur samping (TUS) terletak pada jarak 0,5 meter dari dinding samping berjarak  $\frac{1}{3}$  lebar ruang dari lubang cahaya, titik ukur tambahan (TUT) diletakkan sedemikian rupa sehingga jarak antar titik ukur menjadi maksimal dua meter (Sukawi, 2013).

#### **2.2.8. Penerangan Dalam Ruangan**

Pada saat merencanakan penerangan dalam ruangan yang harus diperhatikan pertama adalah kuat penerangan, warna cahaya yang diperlukan dan arah pencahayaan

sumber penerangan. Kuat penerangan akan menghasilkan luminansi karena pengaruh faktor pantulan dinding maupun lantai ruangan.

Kuat penerangan dikategorikan menjadi 6, yaitu :

1. Penerangan Ekstra Rendah, dibawah 50 lux.
2. Penerangan Rendah, dibawah 150 lux.
3. Penerangan Sedang, 150 hingga 175 lux.
4. Penerangan tinggi :
  - a. Penerangan Tinggi I, 200 lx.
  - b. Penerangan Tinggi II, 300 lx.
  - c. Penerangan Tinggi III, 450 lx.
5. Penerangan sangat tinggi, 700 lux
6. Penerangan ekstra tinggi, diatas700lux

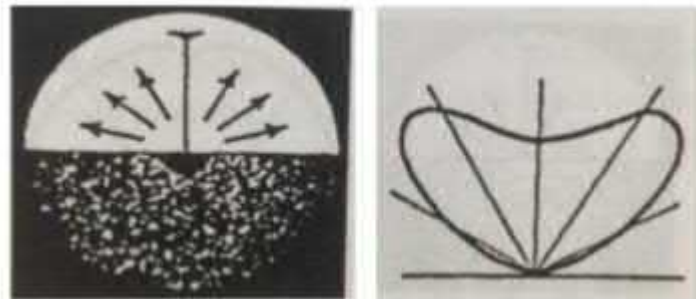
Pancaran cahaya perlu mendapat perhatian pada perencanaan penerangan disamping warna yang dihasilkan sumber cahaya. Sumber cahaya adalah satuan penerangan lengkap yang terdiri dari lampu beserta perlengkapan aplikasi yang lain.

### **2.2.9. Sistem Penerangan**

Tidak selalu cahaya dari suatu sumber cahaya dipancarkan langsung ke suatu obyek penerangan atau bidang kerja. Ada 5 klasifikasi sistem pancaran cahaya dari sumber cahaya, yaitu:

### 1. Penerangan tidak langsung

Pada penerangan tidak langsung 90% hingga 100% cahaya dipancarkan ke langit-langit ruangan sehingga yang dimanfaatkan pada bidang kerja adalah cahaya pantulan. Untuk bidang pantulnya langit-langit, lampu dipasang umumnya digantung atau dipasang setidak-tidaknya 45,7cm dibawah langit-langit tinggi ruangan minimal 2,25m. Pada penerangan tak langsung langit-langit merupakan sumber cahaya semu dan cahaya yang dipantulkan. menyebar serta tidak menyebabkan bayangan. Penerangan jenis ini digunakan pada ruang gambar, perkantoran, rumah sakit, hotel.

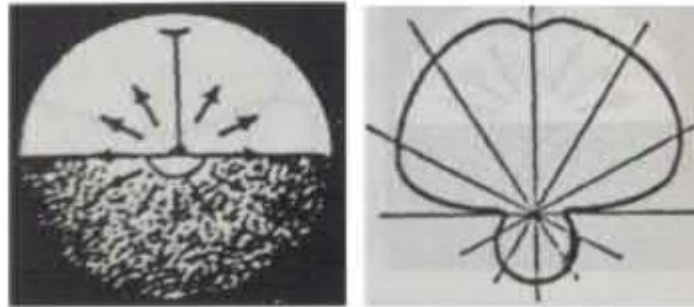


Gambar 2.4 Penerangan Tidak Langsung  
*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

### 2. Penerangan setengah tidak langsung

Pada penerangan setengah tidak langsung 60% hingga 90% cahaya diarahkan ke langit-langit. Distribusi cahaya pada penerangan ini mirip dengan distribusi penerangan tak langsung tetapi lebih efisien dan kuat penerangannya lebih tinggi. Perbandingan kebeningan antara sumber cahaya dengan sekelilingnya tetap memenuhi syarat tetapi pada penerangan ini timbul bayangan walaupun tidak jelas.

Penerangan setengah tak langsung digunakan pada ruangan yang memerlukan modeling shadow yaitu: toko buku, ruang baca, ruang tamu.

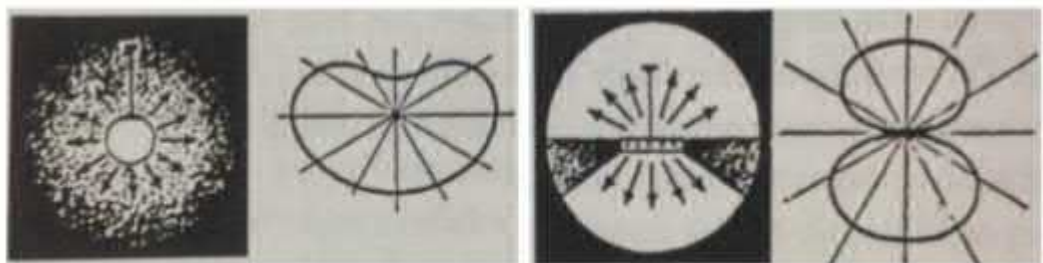


Gambar 2.5 Pencahayaan Setengah Tidak Langsung

*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

### 3. Penerangan menyebar (difus)

Pada penerangan difus distribusi cahaya keatas dan bawah relatif merata yaitu berkisar 40% hingga 60%. Penerangan difus menghasilkan cahaya teduh dan bayangan lebih jelas dibanding yang dihasilkan dua penerangan yang dijelaskan sebelumnya. Penggunaan penerangan difus antara lain pada: tempat ibadah.



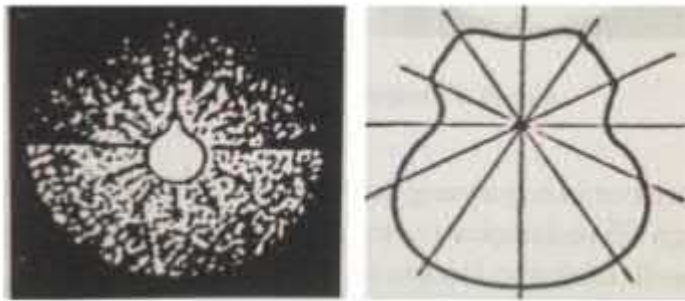
Gambar 2.6 Penerangan Menyebar (difus)

*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*



#### 4. Penerangan setengah langsung

Penerangan setengah langsung 60% hingga 90% cahayanya diarahkan kebidang kerja selebihnya diarahkan ke langit-langit. Penerangan jenis ini adalah efisien. Pemakaian penerangan setengah langsung antara lain: kantor, kelas, toko, dan tempat kerja lainnya.

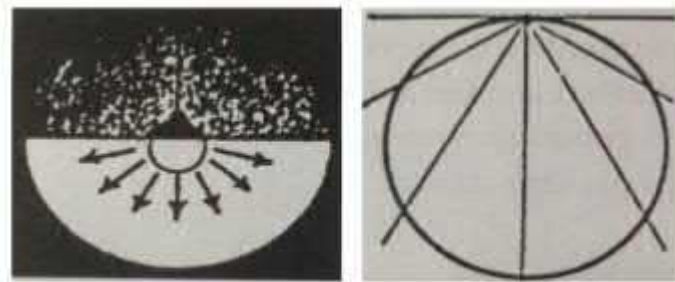


Gambar 2.7 Penerangan Setengah Langsung

*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

#### 5. Penerangan langsung

Pada penerangan langsung 90% hingga 100% cahaya dipancarkan kebidang kerja. Pada penerangan langsung terjadi efek trowongan pada langit-langit yaitu tepat diatas lampu terdapat bagian yang gelap. Penerangan langsung dapat dirancang menyebar atau terpusat tergantung reflektor yang digunakan. Kelebihan pada penerangan langsung efisiensi penerangan tinggi, memerlukan sedikit lampu untuk bidang kerja luas. Kelemahannya bayangannya gelap, karena jumlah lampu sedikit maka jika terjadi gangguan sangat berpengaruh.



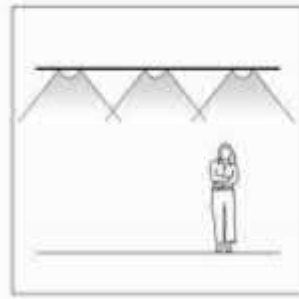
Gambar 2.8 Penerangan Langsung  
*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

### 2.2.10. Tipe Pencahayaan

Berdasarkan SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung, sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis, yaitu :

#### 1. Sistem Pencahayaan Merata

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang merata di seluruh ruangan digunakan jika tugas visual yang dilakukan diseluruh tempat dalam ruangan memerlukan tingkat pencahayaan yang sama. Tingkat pencahayaan yang merata diperoleh dengan memasang armatur secara merata langsung maupun tidak langsung di seluruh langit-langit.

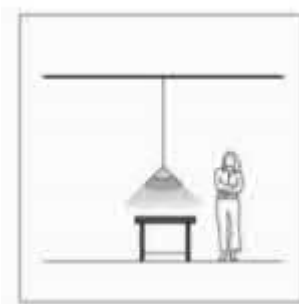


Gambar 2.8 Sistem Pencahayaan Merata

*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

## 2. Sistem Pencahayaan Setempat

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan pada bidang kerja yang tidak merata. Di tempat yang diperlukan untuk melakukan tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, diberikan cahaya yang lebih banyak dibandingkan dengan sekitarnya. Hal ini diperoleh dengan mengkonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di atas tempat tersebut.



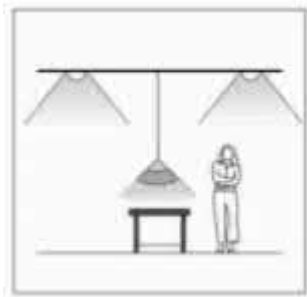
Gambar 2.9 Sistem Pencahayaan Setempat

*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

### 3. Sistem Pencahayaan Gabungan Merata dan Setempat

Sistem pencahayaan gabungan didapatkan dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata, dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual. Sistem pencahayaan gabungan dianjurkan digunakan untuk :

- a. Tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi.
- b. Memerlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya datang dari arah tertentu.
- c. Pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut.
- d. Tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.



Gambar 2.10 Sistem Pencahayaan Gabungan

*Sumber : Artikel tentang Pencahayaan*

#### 2.2.11. Alat ukur pencahayaan

Dalam melakukan pengukuran terhadap intensitas pencahayaan adalah lux meter. Alat ini mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, kemudian energi listrik

dalam bentuk arus listrik diubah menjadi angka yang dapat dibaca pada layar monitor (Rahmayani dan Artha, 2015). Berikut adalah cara penggunaan Lux Meter:

- a. Hidupkan luxmeter yang telah dikalibrasi dengan membuka penutup sensor.
- b. Bawa alat ketempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik pengukuran untuk intensitas pencahayaan setempat atau umum.
- c. Baca hasil pengukuran pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat nilai angka yang stabil.
- d. Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan untuk intensitas pencahayaan.

Matikan luxmeter setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas pencahayaan.



Gambar 2.11 alat ukur *Lux meter*  
*Sumber :data primer 2018*

### **2.2.12. Gambaran Umum Lokasi Penelitian**

SMK Negeri 1 Karangdadap merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang ada di Pekalongan tepatnya di Jl. Raya kedungkebo No. 6, Kedungkebo, kecamatan Karangdadap Kabupaten Pekalongan yang memiliki 6 jurusan dan 12

laboratorium. Gambaran kondisi ruangan seluruh laboratorium dan kondisi ruangan laboratorium secara spesifik dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2. Tabel Kondisi ruangan laboratorium secara keseluruhan

No	Hasil observasi	Kategori	Kesesuaian
1	Jenis permukaan benda-benda dalam ruang	Menyerap, karena tidak membuat silau	Sesuai
2	Warna-warni dinding	Terang, berwarna putih	Sesuai
3	Udara dalam ruang	Segar tidak ada asap dalam ruang	Sesuai

*Sumber: Data observasi lapangan 2018*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian kuat penerangan yang dilakukan maka hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dari hasil penelitian kuat penerangan di laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap, menunjukkan bahwa secara umum kuat penerangan di SMK Negeri 1 Karangdadap belum sesuai dengan standar, dalam hal ini berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor 03-6575-2001, tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung, yang dikeluarkan oleh badan standarisasi Nasional.
2. Hasil pengukuran kuat penerangan pada suatu ruang khususnya laboratorium dapat dipengaruhi oleh pencahayaan alami yaitu kondisi cuaca saat pengukuran
3. Hasil perhitungan kuat penerangan dipengaruhi oleh luas ruangan, jumlah titik pemasangan lampu pada laboratorium, warna dinding, serta daya lampu yang dipakai.

## **5.2.Saran**

Setelah melakukan penelitian, untuk mendapatkan penerangan yang Standar Nasional Indonesia pada laboratorium SMK Negeri 1 Karangdadap maka penulis menyarankan:

1. Pemasangan jumlah titik lampu diperhitungkan sesuai dengan luas ruangan.
2. Menggunakan daya lampu yang lebih besar sehingga ruangan menjadi lebih terang ketika tidak mendapatkan bantuan pencahayaan alami
3. Memerhatikan warna lampu serta melakukan pengecekan umur lampu pada laboratorium dan melakukan penggantian lampu yang masa pemakaiannya lama.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ashita, Nirmala. 2014. *“Dominasi Pencahayaan Alami Sebagai Dasar Rancangan Galeri Kerajinan Kalimantan Timur Di Samarinda”*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Atmam dan Zulfahri, 2015, *Analisis Intensitas Penerangan dan Penggunaan Energi Listrik di Laboratorium Komputer Sekolah Dasar Negeri 150 Pekanbaru*, Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 7 ISSN : 2085-9902 [23 mei 2018]
- Badan Standarisasi Nasional, 2001, Standar Nasional Indonesia tentang Tata cara pencahayaan buatan pada bangunan gedung (SNI-03-65752001).
- Bebhi, Adila susanti dkk. 2014. *“Pengaruh Fasade Bangunan Terhadap Pencahayaan Alami Pada Laboratorium Politeknik Negeri Malang”*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Hati, S.W; 2015, *Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pembelajaran Di Laboratorium Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Batam* , Batam : Politeknik negeri batam.
- Iksan Santoso. 2014. *Perancangan Instalasi Listrik Pada Blok Pasar Modern Dan Apartemen Di Gedung Kawasan Pasar Terpadu Blimbing Jurnal SCIENTIFIC PINISI, Vol.1 No.1 Oktober 2015, Malang. Artikel pada Jurnal Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang.*

- Indra Mustika R. P., Chris Timotius K., Hasbullah. 2013. *Aplikasi Perencanaan Perhitungan Instalasi Listrik Penerangan Menggunakan Sistem Pakar. Jurnal Electrans Vol 12, No. 1 Maret 2013*
- Keputusan Kepala Bapedal No. 113 Tahun 2000 Tentang : Pedoman Umum Dan Pedoman Teknis Laboraturium Lingkungan.*
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/Menkes/Sk/Xi/2002 *Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran Dan Industri.*
- Mappaloteng dan Syahrul, 2015, *Analisis Penerangan Pada Ruangan Di Gedung Program Pascasarjana Unm Makassar, Jurnal SCIENTIFIC PINISI, Vol.1 No.1 [16 April 2018].*
- Prayoga, 2014, *Intensitas Pencahayaan Dan Kelainan Refraksi Mata Terhadap Kelelahan Mata, <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas> ISSN 1858-1196 [27 April 2018].*
- Puspitasari, Rini. 2013. "*Skripsi Pengaruh Warna Dinding Terhadap Intensitas Pencahayaan Dalam Ruang*". Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Putra, Cipta, 2014. *Perancangan Perpustakaan Daerah Kota Pontianak dengan Menggunakan Metode Penghawaan Ground Cooled System. Program Studi Arsitektur Universitas Tanjungpura.*
- Rahmayanti dan Artha, 2015 *,Analisis BAhaya fisik: Hubungan Tingkat Pencahayaan dan Keluhan mata pekerja pada area perkantoran, Healt, safety and*

*Environmental(HSE) PT. Pertamina RU VI Balongan*, Dinamika Rekayasa  
Vol. 9 No. 1 Februari 2013 ISSN 1858-3075 [27 April 2018]

Siregar, Lydia Agustina. 2014. *Pengaruh Pencahayaan terhadap Semangat Kerja Karyawan Usaha Konveksi X*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

Subkiman, Anwar.2013. "*Pemanfaatan Pencahayaan Siang Pada Interior Gedung Kampus PT Dahana Sebagai Strategi Penerapan Prinsip Bangunan Berkelanjutan*". Bandung: Kampus PT Dahana.

Sugiyono , Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D , Bandung: Alfabeta, 2012

Sukawi. 2013. *Journal Of Architecture*, Volume 2, Nomor 1, Kajian Optimasi Pencahayaan Alami Pada Ruang Perkuliahan ( *Studi Kasus Ruang Kuliah Jurusan Arsitektur Ft Undip*) Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang.

Wiyanti dan Martina, 2015, *Hubungan Intensitas Penerangan Dengan Kelelahan mata pada pengrajin batik tulis*, The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, Vol. 4, No. 2 hal 144-154 [11 April 2018]