

**OPTIMALISASI INTENSITAS PENCAHAYAAN  
YANG SESUAI PADA RUANGAN KELAS UNTUK  
KENYAMANAN VISUAL PADA SD NEGERI 001  
BATU AJI**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**FEBRY PUTRA UTAMA NB  
150410109**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020**

**OPTIMALISASI INTENSITAS PENCAHAYAAN  
YANG SESUAI PADA RUANGAN KELAS UNTUK  
KENYAMANAN VISUAL PADA SD NEGERI 001  
BATU AJI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:  
FEBRY PUTRA UTAMA NB  
150410109**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2020**

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang betanda tangan dibawah ini saya :

Nama : Febry Putra Utama NB

NPM : 150410109

Fakultas : Teknik dan Komputer

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan Bahwa “skripsi” yang saya buat dengan judul :

OPTIMALISASI INTENSITAS PENCAHAYAAN YANG SESUAI PADA RUANGAN  
KELAS UNTUK KENYAMANAN VISUAL PADA SD NEGERI 001 BATU AJI

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengatahuan saya, didalam naska skrpsi ini tidak terdapa karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitka oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam nasa ini dan disebutkan sumbernya kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata didalam naska skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naska skripsi ini digugurkan dan gelar Sarjana yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini, saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun.

Batam, 28 juli 2020



Febry Putra Utama NB

150410109

**OPTIMALISASI INTESITAS PENCAHAYAAN YANG SESUAI PADA  
RUANGAN KELAS UNTUK KENYAMANAN VISUAL PADA SD  
NEGERI 001 BATU AJI**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh  
FEBRY PUTRA UTAMA NB  
150410109**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada  
tanggal seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 24 Juli 2020**



**Sri Zetli, S. T., M.T.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Pencapaian adalah bagian dari suatu komponen yang berguna untuk perencanaan kebutuhan bangunan . Pencapaian dalam ruangan yang kita lihat dari kualitas pencapaian yang kuat atau tingkat pencapaian yang dibutuhkan. Di Sekolah Dasar Negeri 001 Batu Aji adalah lembaga pendidikan yang berada di Batam, dimana sistem pembelajaran siswa dari kelas 1 sampai kelas 6 yang beroperasi di jam 07.00 pagi sampai dengan 16.00. Pada sekolah ini terdiri dari beberapa bangunan yang terdiri dari ruangan kelas siswa. Proses pembelajaran dikelas menggunakan pencapaian alami dan buatan, dalam melakukan kunjungan peneliti melihat secara langsung pencapaian diruangan kelas tersebut masih minim. Dimana peneliti mengukur menggunakan alat Lux Meter dan didapatkan 118.18 lux < SNI dimana menurut SNI 03-6575-2001 yaitu 250 lux untuk ruangan kelas yang mana masih dibawah standar. Dari penglihat secara langsung tujuan dilakukan untuk pengoptimal pencapaian terhadap ruangan kelas melihat pengaruh cahaya pada konstansi belajar siswa. Subjek penelitian ini adalah ruangan kelas 6 dan siswa terdiri dari 40 orang. Pengukuran menggunakan metode korelasi dan hipotesis komperatif dan perhitungan menggunakan SPSS. Dari hasil dilakukannya hubungan tingkat pencapaian test mata menggunakan *Test Snellent Chart* SPSS didapat hasil bahwa yaitu nilai Sig. 0.674 berarti Sig 0.000 < 0.01 yang berarti hubugannya termasuk kuat dan Test Soal SPSS didapat hasil yaitu 0.662 bahwa hubungan antara tingkat pencapaian hasil test mata pemberian soal Sig. 000, berarti Sig 0.000 < 0.01 yang berarti hubugannya termasuk kuat. Maka, didapatkan kesimpulan terdapat adanya hubungan yang kuat cahaya terhadap konstansi belajar siswa dari hasil test yang dilakukan. Setelah dilakukan perbaikan pencapaian didapat rata-rata caya ruangan kelas 254.24 dan hubungan perbandingan antara cahaya sebelum sesudah, hasil test Snellen Chart, dan hasil uji test soal adalah Sig 000. yang berarti 0.000 < 0.05 artinya ada perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan pencapaian sesuai SNI.

**Kata Kunci :** Pencapaian, Korelasi , Komperatif.

## ABSTRACT

Lighting is part of a component that is used for planning building needs. Lighting in the room that we see from the quality of strong lighting or the level of lighting needed. In 001 Batu Aji Public Elementary School is an educational institution located in Batam, where the learning system of students from grade 1 to grade 6 operates from 07.00 am to 16.00. At this school consists of several buildings consisting of student classrooms. The learning process in the classroom uses natural and artificial lighting, in conducting a visit the researcher saw firsthand the lighting in the classroom was still minimal. Where researchers measure using Lux Meter and 118.18 lux <SNI obtained according to SNI 03-6575-2001 which is 250 lux for classrooms which are still below the standard. From the eyesight directly the aim is to optimize lighting for the classroom to see the effect of light on student learning constraints. The subject of this study was classroom 6 and students consisted of 40 people. Measurement using the method of correlation and comparative hypotheses and calculations using SPSS. From the results of the relationship between the lighting level of the eye test using the SPSS Snellen Chart Test, the results showed that the Sig. 0.674 means Sig 0.000 <0.01 which means that the relationship is strong and the SPSS Test Result shows that it is 0.662 that the relationship between the lighting level of the eye test results giving Sig. 000, means Sig 0.000 <0.01 which means that the relationship is strong. Then, it was concluded that there is a strong relationship of light to the learning constraints of students from the results of tests conducted. After lighting improvement, the average age of 254.24 is obtained and the comparative relationship between light before and after, Snellen Chart test results, and the results of the test test is Sig 000. which means 0.000 <0.05 means there is a comparison before and after lighting improvement after SNI .

**Keywords** : Lighting, Comparativ, Corrlation.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah syukur penulis sampaikan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.Si., sebagai Rektor Universitas Putera Batam.
2. Bapak Amrizal, S.Kom., M.Si., sebagai Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam
3. Bapak Welly Sugianto, S.T., M.M., sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri dan dosen pembimbing Akademik Universitas Putera Batam
4. Ibu Sri Zetli, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Ibu Yelmiza Netrialis, Istri Siti Nurhasanah, Anak Asiyah Putri Nababan, dan Keluarga Besar yang selalu memberikan doa dan motivasi untuk tetap semangat dalam mencapai tujuan.
7. Teman-teman seperjuangan yang saling memberi dukungan dan saran untuk menyukseskan skripsi ini.

Semoga Allah Ta'ala yang membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat dan karuniaNya, Aamiin.

Batam, 28 Juli 2020

Febry Purta Utama Nib

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	
<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>SURAT PENYATAAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang .....	3
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Rumusan Masalah .....	4
1.5. Tujuan Penelitian .....	5
1.6. Manfaat Penelitian .....	5
1.6.1. Manfaat teoritis .....	5
1.6.2. Manfaat praktis .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	7
2.1. Teori Dasar.....	7
2.1.1. Pencahayaan .....	10
2.1.2. Fakto Pencahayaan Alami .....	10
2.1.3. Pencahayaan Buatan .....	11
2.1.4. Sistem Pencahayaan .....	13
2.1.5. Kecerahaan .....	14
2.1.6. Kesilauan .....	15
2.1.7. Luminasi .....	16
2.1.8. Distribusi Pencahayaan .....	17
2.1.9. Hubungan Cahaya dan Ruang .....	20
2.1.10. Sistem Pencahayaan Ruang Kelas .....	21
2.1.11. Tingkat Pencahayaan SNI Yang Direkomendasikan .....	22
2.1.11. Kelainan Refraksi Mata .....	23
2.2. Penelitian Terdahulu .....	23
2.3. Kerangka Berpikir .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	28
3.1. Desain Penelitian .....	28
3.2. Variabel Penelitian .....	29

3.3.	Populasi dan Sampel .....	29
3.3.1.	Populasi.....	29
3.3.2.	Sampel.....	29
3.4.	Teknik dan Alat Pengumpulan Data .....	30
3.5.	Metode Pengolahan Dan Teknik Analisis Data .....	31
3.5.1.	Metode Pengolahan Data.....	31
3.5.2.	Analisis Data .....	33
3.5.3.	Metode Koreasi .....	34
3.5.4.	Metode Hipotesis Komperatif .....	35
3.6.	Objek dan Jadwal Penelitian .....	35
3.3.1.	Objek Penelitian .....	35
3.3.2.	Jadwal Penelitian.....	35
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>37</b>
4.1.	Hasil Penelitian .....	37
4.1.1.	Pengumpulan Data .....	37
4.1.1.1	Deskripsi Ruang Kelas .....	37
4.1.1.2	Intesitas Pencahayaan Ruang Kelas .....	38
4.1.1.3.	Hasil Test Mata Siswa Dengan Snellen Chart.....	42
4.1.1.4.	Hasil Pengujian Soal.....	42
4.1.2.	Pengolahan Data .....	44
4.1.2.1.	Intesias Pencahayaan Ruang Berdasarkan SNI.....	45
4.1.2.2.	Hubungan Antara Tingkat Pencahayaan Dengan Test Mata.....	46
4.2.	Pembahasan.....	47
4.2.1.	Menghitung Kebutuhan Pencahayaan Pada Ruang .....	48
4.2.1.1.	Mengukur Lux Cahaya .....	49
4.2.1.2.	Mengukur Rata-Rata Pencahayaan Keseluruhan Ruang .....	50
4.2.1.3.	Mengukur Kehilangan Cahaya .....	51
4.2.2.	Pengujian Setelah Penambahan Lampu Pada Ruang Kelas .....	51
4.2.3.	Hasil Test Mata Siswa Setelah Penambahan Cahaya dengan Test Snellent Chart.....	55
4.2.4.	Hasil Pengujian Soal Setelah Penambahan Cahaya .....	56
4.2.5.	Analisa Perbandingan Antara Sebelum Penambahan Lampu dengan Setelah Pernbambahan Lampu.....	57
4.2.5.1.	Perbandingan Tingkat Pencahayaan Sebelum dan Sesudah Penambahan Lampu .....	58
4.2.5.2	Perbandingan Hasil Test Snellen Chart Sebelum dan Sesudah Penambahan Lampu .....	59
4.2.5.3	Perbandingan Hasil Test Soal Sebelum dan Sesudah Penambahan Lampu .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>63</b>
5.1.	Kesimpulan .....	63

5.2. Saran ..... 64

**DAFTAR PUSTAKA** .....

**LAMPIRAN**

**KUESIONER**

**IDENTITAS RESPONDEN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pantulan Pencahayaan Alami yang Masuk .....	11
Gambar 2.2 Pencahayaan Standar SNI .....	22
Gambar 2.3 Kerangka Pemikiran.....	26
Gambar 4.2 Ruang Kelas 6 .....	26
Gambar 4.2 Titik Penerangan Ruang Kelas 6.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Reflektansi .....	14
Tabel 2.2 Hasil Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-1 .....	23
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian .....	35
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-1 .....	37
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-2.....	38
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-3.....	39
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-4.....	39
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-5.....	40
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Test Mata Siswa Dengan Snellen Chart.....	41
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Test Mata Siswa Dengan Pemberial Soal .....	42
Tabel 4.8 Tingkat Pencahayaan Berdasarkan SNI .....	43
Tabel 4.9 Hubungan Antara Tingkat Pencahayaan Dengan Test Mata .....	44
Tabel 4.10 Hasil Korelasi Tingkat Pencahayaan Terhadap Test Mata .....	46
Tabel 4.11 Hasil Pembaruan Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-1 .....	49
Tabel 4.12 Hasil Pembaruan Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-2.....	50
Tabel 4.13 Hasil Pembaruan Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-3.....	51
Tabel 4.14 Hasil Pembaruan Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-4.....	51
Tabel 4.15 Hasil Pembaruan Pengukuran Pencahayaan Kelas Hari ke-5.....	52
Tabel 4.16 Tingkat Pencahayaan Setelah Penambahan Lampur Berdasarkan SNI .....	53
Tabel 4.17 Hasil Pengukuran Test Mata Siswa Dengan Snellen Chart.....	54
Tabel 4.18 Hasil Pengukuran Test Mata Siswa Dengan Pemberian Soal.....	55
Tabel 4.19 Perbandingan Tingkat Cahaya Sebelum dan Sesudah.....	56
Tabel 4.20 Hasil Uji SPSS Perbandingan Tingkat Cahaya Sebelum dan Sesudah.....	57
Tabel 4.21 Hasil Perbandingan Test Snellen Chart Sebelum dan Sesudah .....	58
Tabel 4.22 Hasil Uji SPSS Perbandingan Test Snellen Chart Sebelum dan Sesudah .....	59
Tabel 4.23 Perbandingan Hasil Test Soal Sebelum Dan Sesudah .....	59
Tabel 4.24 Hasil Uji SPSS Perbandingan Hasil Test Soal Sebelum dan Sesudah .....	61

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus hitung Luminasi.....	16
Rumus 3.1 Rumus Indeks Ruangan .....	30
Rumus 3.2 Rumus Luminasi.....	30
Rumus 3.3 Rumus Intesitas Penerangan .....	31
Rumus 3.4 Rumus Efisiensi Cahaya .....	31
Rumus 3.5 Rumus Kebutuhan Efisiensi Cahaya.....	32
Rumus 3.6 Rumus Kebutuhan Cahaya Lampu Pada Ruangan .....	16

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pencahayaan merupakan bagian dalam salah satu faktor untuk mendapatkan kenyamanan keadaan ruangan dalam lingkungan kerja maupun saat beraktifitas guna untuk meningkatkan produktivitas manusia. Dengan adanya pencahayaan yang baik maka akan terjadinya keadaan orang dapat melihat objek yang dilihat maupun dikerjakan secara jelas dan fokus. Dalam pemenuhan untuk kebutuhan akan cahaya yang sesuai dengan ruangan terbagi dari dua sumber pencahayaan yaitu pencahayaan alami yang berasal dari alam dan sumber pencahayaan buatan yang dihasilkan dari peralatan yang dibuat oleh manusia (Tongkukut, 2016:108).

Dalam melakukan segala sesuatu yang berhubungan dengan aktifitas pada ruangan, untuk sebuah bangunan diperlukan suatu intensitas pencahayaan yang cukup memadai, sehingga hal ini dapat membantu kinerja visual dalam ruangan dengan maksimal, khususnya yang berkaitan dengan proses belajar yang dilakukan pada ruang kelas untuk proses belajar siswa. Maka dari itu diperlukan ketelitian dalam melakukan perancangan penerangan pada ruangan, seperti pemilihan jenis lampu, jumlah lampu yang ada pada ruangan dan daya yang digunakan untuk menerangi ruang (Parera, Tupan, & Puturuhu, 2018:60). Dalam hal ini pencahayaan yang kurang sesuai dengan standarnya, seperti terlalu berlebihan ataupun terlalu kurang dapat berakibat buruk yang dapat berefek pada kelelahan pada mata.

Kelelahan mata berakibat terhadap berkurangnya daya padangan saat beraktifitas dan kelelahan otot mata dapat membuat mata berkunang-kunang. Hal ini bisa menyebabkan kerusakan pada penglihatan baik jangka pendek maupun jangka panjang atau permanen. Sehingga hal ini dapat meningkatkan kesalahan dalam bekerja dan kurang maksimalnya dalam beraktifitas. Pencahayaan yang sesuai dengan standar yang baik memungkinkan pengguna dapat produktif dalam beraktifitas melihat objek yang diteliti atau dikerjakan secara jelas tanpa efek timbul setelahnya (Tongkukut, 2016:108-109).

Setiap keadaan pencahayaan ruangan membutuhkan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda pula sesuai dengan penggunaan aktifitas dalam ruangnya. Seperti ruangan kelas, dimana menurut Standar Nasional Indonesia 03-6575-2001, kuat pencahayaan buatan untuk ruangan belajar siswa adalah 250 lux. Sistem pencahayaan yang sudah memenuhi standard juga akan mempengaruhi pada tingkat produktivitas manusia dalam ruangan tersebut (Tongkukut, 2016:109).

Ruangan kelas di SD Negeri 001 Batu Aji merupakan salah satu strategi yang dapat mewujudkan tujuan pencapaian pembelajaran. Berdasarkan pengamatan secara langsung, kondisi ruangan pada saat sekarang di SD Negeri 001 Batu Aji masih dalam keadaan belum memenuhi standar SNI. Dimana berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh peneliti pada salah satu ruangan kelas pada SD Negeri 001 Batu Aji didapatkan bahwa tingkat pencahayaan di salah satu ruangan tersebut adalah 197 lux. Pencahayaan ini terlalu kurang untuk sebuah standar ruangan belajar, sehingga jika hal ini dibiarkan dalam waktu berkepanjangan maka bisa berpengaruh pada penglihatan siswa dan juga mendapat mengganggu

proses belajar siswa didalam ruangan, dan penurunan penglihatan yang juga disebabkan oleh faktor lain yaitu kuat pencahayaan yang mana waktu paparan cahaya kemata telalu terang, usia lanjut, dan kelainan refraski (Sundari & Ratna, 2018:2)

Berdasarkan informasi yang di dapatkan dari beberapa guru di SD Negeri 001 Batu Aji untuk siswa kelas 6 yang terdiri dari 37 siswa didapatkan bahwa ada 3 siswa yang telah menggunakan kaca mata, dimana 2 orang siswa telah menggunakan kacamata mulai dari kelas 4 SD dan 1 orang siswa menggunakan kacamata mulai dari kelas 3 SD. Hal ini berarti siswa telah menggunakan kacamata selama mereka belajar disekolah tersebut. Dalam hal ini bisa saja dipengaruhi pencahayaan yang ada di dalam ruangan kelas sekolah tersebut. Intensitas pencahayaan pada ruangan kelas yang baik, untuk proses belajar sangat berpengaruh pada mata, jika cahaya yang ada pada ruangan kelas kurang, maka otot mata harus berkontraksi semaksimal mungkin untuk melihat objek yang dituju secara jelas, jika hal ini terjadi terus menerus dapat berefek pada kerusakan mata (Rahmayanti, 2015:72).

Oleh karena itu, peneliti ingin melakukan penelitian pada ruang kelas di SD Negeri 001 Batu Aji dengan judul penelitian “Optimalisasi Intensitas Pencahayaan Yang Sesuai Pada Ruangan Kelas Untuk Kenyamanan Visual Pada SD 001 Batu Aji.

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berikut ini hasil dari indentifikasi masalah penelitian ini :

1. Pencahayaan pada ruangan kelas yang belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).
2. Terdapat beberapa siswa yang sudah mengalami gangguan kerusakan mata selama belajar di SD Negeri 001 Batu Aji.

### **1.3. Batasan Masalah**

Pembatasan dalam lingkup penelitian sangat diperlukan sekali, hal ini yang dapat diperlukan untuk secara lebih dalam penelitian, adapun batasan masalahnya dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengambilan sampel data hanya pada ruangan kelas 6 di SD Negeri 001 Batu Aji.
2. Pengukuran akan dilakukan terhadap semua siswa dikelas 6 pada SD Negeri 001 Batu Aji.

### **1.4. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah setelah dilakukan perubahan intensitas pencahayaan yang sesuai dengan SNI dapat banyak memberikan dampak positif pada guru dan siswa dalam kelas tersebut ?
2. Apakah pencahayaan ruang kelas untuk tingkat kelas 1,2,3,4,5,6 dapat dievaluasi secara menyeluruh ?

3. Apakah intensitas pencahayaan sangat berpengaruh sekali terhadap konsentrasi belajar siswa ?
4. Apakah pencahayaan alami pada ruangan kelas sudah mencukupi untuk kebutuhan penglihatan dalam ruang kelas tersebut ?

### **1.5. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh visualisasi evaluasi pencahayaan ruangan kelas.
2. Untuk memeriksa pencahayaan yang ada pada ruangan kelas sudah sesuai dengan kebutuhan yang ditentukan oleh SNI
3. Untuk mengukur seberapa banyak pencahayaan alami membantu dalam kebutuhan intensitas pencahayaan dalam ruangan tersebut.
4. Untuk mengetahui tingkat seberapa besar hasil yang didapatkan dalam konsentrasi belajar SD Negeri 001 Batu Aji terhadap kenyamanan belajar dari pengaruh pencahayaan.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

1. Aspek Teoritis

Adapun dari manfaat penelitian secara teoritis adalah

- a. Sekolah

Hasil penelitian ini dapat digunakan atau sebagai pertimbangan pihak sekolah SD Negeri 001 Batu Aji dengan tingkat kenyamanan pencahayaan siswa saat belajar dapat membantu dalam berkonsentrasi dan

meningkatkan produktivitas serta guru dalam penyampai materi pembelajaran.

b. Peneliti

Dapat memperoleh wawasan dan pengetahuan dasar serta untuk dapat menerapkan teori pada lingkupan yang lebih luas lagi.

2. Manfaat Praktis

Secara Praktis, untuk hasil dari penelitian yang dilakukan dapat menjadikan referensi dan masukan bagi perkembangan dunia pendidikan dan lembaga kursus lainya agar memperhatikan lebih dalam kenyamanan intensitas pencahayaan ruangan dalam kelas siswa belajar yang juga selain bermanfaat pada siswa yang belajar juga pada instruktur mengajar dalam ruangan tersebut.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Teori Dasar**

##### **2.1.1 Pencahayaan**

Pencahayaan mau pun penerangan adalah salah satu merupakan bagian dari berbagai faktor yang penting untuk menciptakan lingkungan yang baik. Cahaya mempunyai jenis panjang dan frekuensi tertentu yang dinilainya dapat dibedakan dari gelombang elektromagnetis lainnya. Dalam hal ini setiap tempat di lingkungan kerja, hal yang memiliki kewajiban untuk menyediakan dan memelihara lingkungan kerja yang aman dan dengan risiko seminimal mungkin untuk keselamatan dan kesehatan pekerjanya. Tingkat penerangan yang baik merupakan salah satu aspek yang memberikan kondisi penglihatan yang baik, sangat berpengaruh pada lingkungan kerja sangat penting dan dapat dikendalikan adalah pencahayaan (Adi & Madyono, 2017:116).

Pada prinsip dasar cahaya yang diperlukan oleh manusia adalah untuk melihat objek secara visual dengan jelas. Dengan adanya cahaya dipantulkan oleh objek-objek tersebutlah maka kita dapat melihatnya secara jelas, sehingga akan dapat menimbulkan pada kenyamanan visual, jika hal pencahayaan yang didapatkan itu secara cukup. Jika pencahayaan tersebut kurang atau pun berlebihan maka akan mengganggu kenyamanan pada penglihatan mata, yang dapat mengganggu pada kesehatan terutama indra penglihatan (Widiyantoro, Muladi, & Vidiyanti, 2017:66).

Salah satu yang merupakan faktor mempengaruhi kualitas lingkungan fisik kerja seorang operator adalah intensitas pencahayaan. Pencahayaan merupakan bagian dari pemancaran cahaya pada suatu bidang kerja yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan secara efektif. Fungsi bagian dari pencahayaan di dalam area tempat kerja antara lain ,dapat memancarkan pencahayaan kepada bagian benda-benda yang menjadikan objek kerja operator tersebut, seperti : Papan tulis. Intensitas pencahayaan merupakan jumlah atau kuantitas cahaya yang jatuh ke permukaan. Satuan untuk illumination level adalah lux pada area dengan dengan satuan square meter. Tingkat pencahayaan tergantung pada sumber tersebut (Rahmayanti, 2015:73).

Pencahayaan yang diperlukan tiap pekerjaan berbeda-beda, pada area kerja membutuhkan tingkat kenyamanan yang memadai agar pengguna didalamnya dapat melakukan aktifitas dengan lancar dan memiliki produktivitas kerja yang baik. Kenyamanan visual didalam bersumber dari pencahayaan dipengaruhi oleh jumlah ukuran lampu dan penempatan jendela (Widiyantoro et al., 2017:66).

Terdapat beberapa macam pencahayaan, antara lain :

a. Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami merupakan cahaya yang bersumber dari matahari. Pencahayaan alami dibutuhkan karena manusia memerlukan kualitas cahaya alami. Fungsi pencahayaan alami dapat meminimalisir penggunaan energi listrik. Sehingga desain yang mengutamakan pemanfaatan pencahayaan alami harus dikembangkan.

Sistem umum pencahayaan alami didistribusikan kedalam ruangan melalui tempat masuknya cahaya dari samping, dari masuknya cahaya dari atas, dan kombinasi keduanya. Sistem pencahayaan samping merupakan sistem pencahayaan alami yang paling banyak digunakan pada bangunan. Selain tempat masuknya cahaya juga memberika keleluasaan view, orientasi, konektivitas luar dan dalam, dan ventilasi udara. Posisi jendela pada dinding dibedakan mejadi 3: tinggi, sedang, rendah, yang penerapannya berdasrkan kebutuhan distribusi cahaya dan sistem diding dalam bangunan.

Strategi densain pencahayaan samping yang umum digunakan antar lain:

- a. *Single side lighting* bukaan di satu sisi dengan intensitas cahaya seara yang kuat, jauh jarak dari jendela intentitas semakin melemah.
- b. *Bilateral lighting* bukaan di beberapa lebih dari dua sisi bangunan, sehingga meningkatkan pemerataan distribusi cahaya, bergantung pada lebar dan tinggi ruang, setra letak bukaan.
- c. *Multilateral lighting* bukaan di beberapa lebih dari dua sisi bangunan, dapat mengurangi silau dan kontras, meningkatkan pemerayaan distribusi cahaya pada permukaan horizontal dan vertical, dan memberikan lebih dari satu zona utama pencahayaan alami.

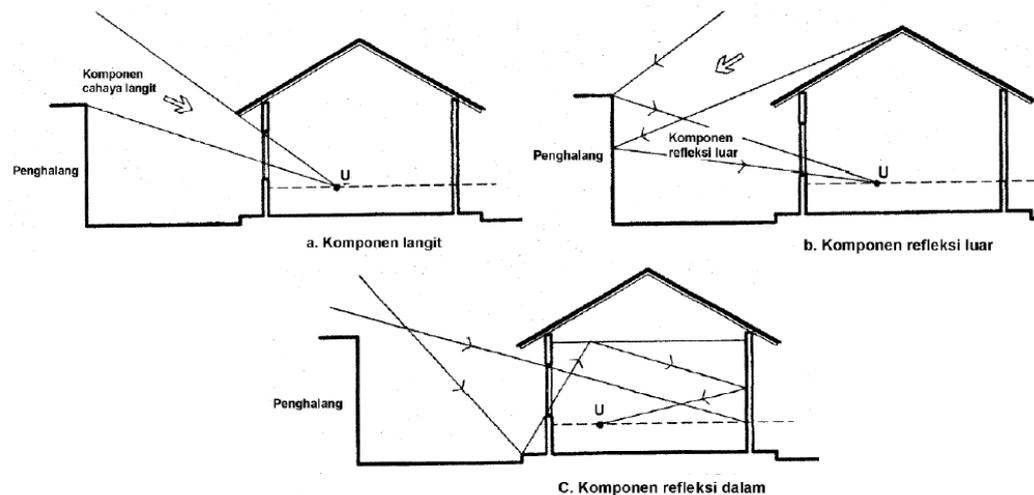
- d. *Clerestories* jendela atas dengan ketinggian 210 cm diatas lantai, merupakan strategi yang baik untuk pencahayaan setempat pada horizontal atau vertical. Peletakan bukaan cahaya di dinding dapat memberika pentrasi cahaya yang lebih dalam ke dalam bangunan.
- e. *Light shelves* memberikan pembahayangan untuk posisi jendela sedang, memisahkan kaca untuk padangan dan untuk pencahayaan. Bisa berupa elemen ekstenal, internal, atau kombinasi keduanya.
- f. *Borrowed light* konsep pencahayaan bersama antara dua ruangan yang bersebelahan, misalnya pencahayaan kordinor yang didapatkan dari partisi transparan ruangan sebelahnya (Thojib & Adhitama, 2013:12).

### **2.1.2 Faktor Pencahayaan Alami**

Faktor pencahayaan alami saat siang hari adalah perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik bidang tertentu, didalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar dilapangan terbuka, yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya ruangan tersebut. Faktor pencahayaan alami saat siang hari terdiri dari 3 komponen meliputi :

- a. Sky Component yaitu komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.

- b. Externally Reflected Component yaitu komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi benda-benda yang berada disekitar bangunan yang bersangkutan.
- c. Internlly Reflector yaitu komponen pencahayaan yang berasal dari permukaan-permukaan dalam ruangan..



**Gambar 2.1** Pantulan Pencahayaan Alami yang Masuk

(Thojob & Adhitama, 2013:12)

### 2.1.3 Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain dari cahaya alami. Pencahayaan buatan sangat diperlukan apabila posisi ruanga sulit dicapai oleh pencahayaan alami atau pencahayaan alami yang tidak mencukupi jurnal evaluasi sistem (Wisnu & Indarwanti, 2017:43).

Pencahayaan buatan harus dilihat dari sisi kualitas dan kuantitasnya, Makna buatan bukanlah sekedar menyediakan lampu dan terangnya, tetapi lebih-lebih adalah untuk membuat suasana. Pencahayaan bukan hanya masalah praktis namun juga estetika, warna lampu

dan peletaknya dapat menjadi suatu pekerjaan yang mengandung unsur permainan yang sangat menyenangkan, lampu tidak hanya memberikan terang untuk situasi bekejra, tetapi membantu membentuk agar suasana kerja menjadi nyaman dan menyenangkan (Rohadi & Yulianti, 2018:51).

Cahaya hanya merupakan satu bagian berbagai jenis gelombang elektromagnetik yang terbang keatas. Gelombang tersebut memiliki panjang dan frekuensi tertentu, yang nilainya dapat dibedakan dari energi cahaya lainnya dalam spectrum elektromagnetisnya (Kurniasih, 2014:22-23).

- a. Pijar padat dan cair memancarkan radiasi yang dapat dilihat bila dipanaskan sampai suhu 1000k. Intensitas meningkat dan penampakan menjadi semakin putih jika suhu naik.
- b. Muatan listrik jika arus listrik dilewatkan melalui gas maka atom dan molekul 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 mengandung fosfor.
- d. Photoluminescence: Radiasi pada salah satu panjang gelombang diserap, biasanya oleh suatu padatan, dan dipancarkan kembali pada berbagai panjang gelombang. Bila radiasi merupakan fenomena yang dapat terlihat maka radiasi tersebut disebut fluorescence atau phosphorescence.

## 2.1.4 Sistem Pencahayaan

### 1. Sumber Cahaya Penerangan Buatan

Dalam bangunan digunakan berbagai macam lampu. Secara umum lampu digolongkan atas lampu pijar, lampu fluoresen (Lampu Neon), lampu metal halide, lampu merkuri dan lampu sodium. Lampu-lampu tersebut dibedakan atas:

- a. Konstruksi dan cara bekerjanya.
- b. Persyaratan untuk mengoperasikannya.
- c. Mutu cahaya yang dihasilkan oleh lampu, termasuk warna cahaya
- d. Efisiensi, yang umumnya dinyatakan dalam perbandingan antara lumen dan watt.
- e. Life time lampu.
- f. Depresiasi cahaya yang dipancarkan sesuai dengan usia penggunaan.

Ada dua aspek yang diperlukan dipertimbangkan dalam desain pencahayaan yaitu :

- a. Kuantitas cahaya yang diperlukan untuk tugas yang diberikan, diukur dalam lux, lux adalah kuantitas cahaya yang diperlukan untuk tugas tertentu atau arena tertentu. Ini sama dengan satu lumen per meter persegi, unit ini mengantikan lilin kaki yang disamakan dengan jumlah lumen per kaki persegi. Istilah lumen adalah unit flux cahaya atau aliran cahaya,

mengambarkan jumlah cahaya yang diterima oleh permukaan atau dipacarkannya oleh sumber cahaya. Rata pencahayaan dan derajat atau tingkatan detail yang perlu dilihat dalam situasi atau tugas tertentu, rata-rata nilai pencahayaan dan nilai minimum penerangan diukur, yang keduanya diukur dalam lux.

- b. Kualitas pencahayaan sehubungan dengan distribusinya, penghindaran kondisi silau, sorotan warna dan tingkat terangnya (Andarini & Listianti, 2017:5-6).

### 2.1.5 Kecerahaan (*luminositas*)

Kecerahan adalah sensasi subjektif yang tidak dapat diukur, namun rasio kecerahan dapat dipertimbangkan, yang merupakan rasio *luminositas* jelas antara objek tugas disekitarnya. Semua permukaan memiliki tingkat tertentu reflektansi, yaitu kemampuan permukaan untuk memantulkan cahaya. Jika dimisalkan faktor pencahayaan dari sebuah tugas adalah 1, maka perbandingan nilai reflektansi harus seperti ditunjukkan pada table 2.1

**Tabel 2.1** Nilai Reflektansi

Langit-langit	0,6
Dinding	0,3 – 0,8
Lantai	0,2 - 0,3

Penampakan warna mengacu pada tampilan suatu objek dibawah sumber cahaya yang ada, dibandingkan dengan warnanya dibawah refrensi illumating (Andarini & Listianti, 2017:8)

### **2.1.6 Kesilauan (*Grale*)**

Kesilauan adalah brightness yang berada dalam lapangan penglihataan yang menyebabkan rasa tidak nyaman, gangguan, kelelahan mata , dan gangguan pada penglihatan lainnya

Silau adalah masalah yang ditemui dalam instalasi pencahayaan, dan merukan dari efek cahaya yang menyebabkan rasa tidak nyaman atau terganggunya padangan penglihatan. Hal ini dialami ketika bagian dari bidang visual terlalu terang dibandingkan dengan lingkungan sekitarnya. Ini sering terjadi ketika sumber cahaya langsung sejajar dengan tugas yang sedang dilakukan atau ketika cahaya terpantul dari sebuah objek atau permukaan tertentu. Silau dapat terjadi dalam tiga bentuk sebagai berikut :

- a. *Disability Glare* merupakan silau yang disebabkan oleh cahaya lampu telanjang terang yang langsung masuk di garis pandangan. Gangguan penglihatan(kesilauan) yang dihasilkan dari hal ini dapat berbahaya dalam situasi mengemudi, ketika bekerja pada pekerjaan berisiko tinggi atau pada ketinggian
- b. *Reflected Glare* merupakan refleksi dari sumber cahaya yang terang pada permukaan pekerjaan basah atau mengkilap. Seperti logam berlapis atau kaca. Efeknya adalah bener-bener

menyembunyikan detail dalam atau dibelakang objek yang berkilauan. Jika memungkinkan, sumber cahaya dari tingkat kecerahan rendah harus digunakan dan geometri pencahayaan instalasi harus diatur sedemikian rupa sehingga tidak ada kilatan posisi pandangan.

- c. *Discomfori Glare* hal ini disebabkan oleh terlalu banyak kontras kecerahan antara obyek dan latar belakang. Fenomena ini umumnya terkait dengan desain pencahayaan yang tidak baik. Ketidak nyamanan visual dapat diakibatkan tetapi tidak kemampuan untuk melihat detail mungkin terganggu, selama periode operator waktu terkena .silau mereka mengalami ketegangan mata (kelelahan visual) kelelahan umum dan sakit kepala. (Andarini & Listianti, 2017:7-8).

### 2.1.7 Luminasi

Luminasi adalah suatu ukuran untuk terang suatu benda baik pada sumber cahaya maupun pada permukaan. Luminasi dalam hal ini penting kita ketahui berhubungan dengan masalah kesialauan terhadap mata, kenyamanan serta karakteristik penerangan yang kita inginkan. Hal ini berhubungan pula masalah koefien refleksi, perbedaan kontras yang terang dan yang gelap, dan juga masalah bayangan . Luminasi dinyatakan dengan rumus :

$$L = \frac{I}{A_s} \text{cd/cm}^2 \qquad \text{Rumus 2.1 Luminasi}$$

Keterangan :

L = luminasi dalam satuab cd/cm<sup>2</sup>

$I$  = intensitas cahaya dalam satuan  $cd$

$A_s$  = luas semu permukaan dalam satuan

1. Optimasi Pencahayaan adalah tujuan untuk melakukan optimalisasi pencahayaan terhadap ruangan, yang dimana tujuan tersebut pada bangunan-bangunan seperti ruang pendidikan agar pelajar dan pengajar dapat melakukan aktifitas dengan baik di dalam ruangan, efisiensi dalam konsumsi energi listrik serta kenyamanan penglihatan. Penggunaan energi yang baik adalah sesuai dengan kebutuhan penglihatan. Ada langkah-langkah dalam pencapaian efisiensi yaitu:
  - a. Pemasangan alat kontrol pada lampu.
  - b. Pengelompokan titik-titik lampu terhadap sakelar.
  - c. Penggunaan lumener yang sesuai.
  - d. Pemanfaat cahaya alami.
  - e. Pengoperasian dan perawatan sistem pencahayaan.

Desain pencahayaan untuk ruangan pendidikan dengan kebutuhan penggunaan ruangan untuk perpustakaan, laboratorium, studio, atau ruangan kelas. Setiap ruangan tersebut mempunyai kebutuhan intensitas pencahayaan yang berbeda-beda (Kurniasih, 2014:22).

### **2.1.8 Distribusi Pencahayaan**

Distribusi cahaya atau penyebaran cahaya pada suatu ruangan dikenal beberapa istilah antara lain pencahayaan langsung, pencahayaan tidak langsung, pencahayaan semi langsung, pencahayaan semi tak langsung, serta pencahayaan

baur. Distribusi cahaya ini ditentukan oleh arah pencahayaan dan efek dari tempat lampu (*armature/luminer*) lampu. Secara rinci distribusi cahaya ruangan tersebut dapat ditentukan yaitu :

a. Pencahayaan langsung

Pada distribusi pencahayaan ini 90% - 100% cahaya diarahkan secara langsung ke benda yang perlu diterangi dan sisanya 0 – 10 % dipantulkan ke langit-langit dinding. Distribusi cahaya ini dinilai paling efektif dalam mengatur pencahayaan, tetapi ada kelemahannya karena dapat menimbulkan bahaya serta kesilauan yang mengganggu.

b. Pencahayaan semi langsung

Pada distribusi pencahayaan ini 60% - 90 % cahaya diarahkan langsung benda yang perlu diterangi, sedangkan sisanya 0 - 40 % dipantulkan ke langit-langit dinding. Dengan sistem ini kelemahan sistem pencahayaan langsung dapat dikurangi.

c. Pencahayaan tidak langsung

Pada distribusi pencahayaan ini 90% - 100% diarahkan ke langit-langit dan dinding bagian atas kemudian dipantulkan untuk menerangi seluruh ruangan dan sisanya 0 - 10%. Agar seluruh langit-langit dapat menjadi sumber cahaya, keuntungan sistem ini tidak menimbulkan bayangan dan kesilauan sedangkan kekurangannya mengurangi efisien cahaya total yang jatuh pada permukaan kerja.

d. Pencahayaan semi tidak langsung

Pada distribusi pencahayaan ini 60% - 90% cahaya diarahkan kelangit-langit dan sedangkan sisanya 10% - 40% sinar kebawah, dalam hal ini pencahaya untuk bayangan dan kesilauan dapat dikurangi. (Parera et al., 2018:63).

Dan juga merupakan fitur penting dari desain pencahayaan. Distribusi pencahayaan meliputi jarak yang tertatur harus digunakan untuk memberikan distribusi pencahayaan yang merata. Kemerataan ini pencahayaan tergantung pada rasio antara tinggi dari luminer atas posisi kerja dan jarak alat kelengkapan. Jarak yang direkomendasikan *Illuminating Engineering Society* (IES) adalah rasio yang normal sama dengan  $1 \frac{1}{2} : 1$  atau  $1 : 1$ , tergantung jenis luminer (Andarini & Listianti, 2017:8).

Berkaitan dengan fungsi distribusi cahaya dikenal beberapa istilah yaitu :

- a. Pencahayaan umum (general lighting), fungsi untuk penerang umum secara merata dalam ruangan. Misalnya penerangan untuk ruangan kerja atau ruang belajar.
- b. Pencahayaan setempat (local lighting) fungsi untuk penerangan setempat khususnya pada lokasi konsentrasi kerja seperti penerangan untuk menggambar, belajar atau untuk kerja khusus seperti tukang jam.
- c. Pencahayaan aksent (accent lighting) fungsi untuk memberikan aksent pada ruangan untuk kepentingan estetis pada interior suatu

ruangan. Misalnya penempatan lampu pada dinding atau pada kolom suatu ruangan untuk memperindah ruangan.

- d. Pencahayaan gabungan (ambient lightning) merupakan pencahayaan keseluruhan ruangan yang merupakan gabungan berbagai model pencahayaan yang berfungsi untuk memberikan kesan pada ruangan (Interior & Universitas Telkom, 2016:132).

### **2.1.9 Hubungan Cahaya dan Ruangan**

Ruangan selalu melingkupi keberadaan manusia, melalui pewadahan ruangnya manusia bergerak, melihat bentuk-bentuk dan benda-benda. Pada ruangan dibutuhkan sebuah penglihatan visual untuk kualitas pencahayaan dibutuhkan pencahayaan yang dapat mengenal objek-objek dalam ruangan tersebut. Elemen dimana manusia bereaksi apabila mereka mengenal lingkungan mereka dengan penglihat secara jelas, maka dari itu dalam perancangan harus mengerti tentang persepsi manusia terhadap cahaya yang dibagi beberapa jenis sebagai berikut :

- a. Relativity of Brightness

Nilai absolut untuk penerangan adalah luminasi, namun manusia menilai terang suatu objek relative dengan penerangan dari sekelilingnya.

- b. Brightness Constancy

Untuk Membuat nalar dari lingkungan visual, otak harus melakukan penyesuaian terhadap apa yang dilihat mata.

Kemampuan otak untuk mengabaikan perbedaan pencahayaan pada kondisi tertentu disebut *brithness constancy*.

c. *Colour Costancy*

Kemampuan otak untuk menghapus perbedaan warna yang disebabkan oleh perbedaan pencahayaan, untuk membedakan waktu cahaya siang dan malam pada perubahan warna karena pencahayaan yang berubah.

d. Fenomena persepsi warna lainnya

Warna-warna hangat (merah, orange dan kuning) terlihat lebih dekat dengan mata, sedangkan warna dingin (biru, hijau dan putih) terlihat lebih jauh. Maka dari itu pemilihan warna membuang warna menjadi lebih luas atau sempit.

e. Efek foreground

Otak selalu berusaha untuk memilih sinyal visual dari beberapa gangguan visualnya. Bila hal ini menjadi sulit atau tidak mungkin, maka pematangan akan merasakan mengganggu (Kurniasih, 2014:22).

### **2.1.10 Sistem Pencahayaan Ruang Kelas**

Pencahayaan yang baik dapat membantu meningkatkan minat dan perhatian serta dapat mendukung siswa untuk melihat ke papan tulis dengan lebih mudah. Pencahayaan alami dan buatan dapat membantu untuk memberikan semangat dan konsentrasi belajar pada siswa. Efisiensi untuk kenyamanan visual adalah kata kunci dalam mendesain sebuah ruangan, pencahayaan pada ruangan

kelas belajar disekolah memerlukan sebuah acuan untuk menentukan standar penerangan alami dan buatan pada ruangan kelas di sekolah. Maka dari itu perlu keseimbangan pencahayaan langsung dan tidak langsung untuk memenuhi intensitass cahaya yang ada pada ruanga kelas tersebut. Pada ruangan kelas yang menggunakan media papa tulis memerlukan beberapa standar pencahayaan, jika untuk media whiteboard maka kuat pencahayaan adalah 250 lux (Kurniasih, 2014:24).

### 2.1.11 Tingkat Pencahayaan Standar SNI Yang Direkomendasikan

Daftar Table yang direkomendasikan oleh

Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok renderasi warna	Keterangan
<b>Rumah Tinggal :</b>			
Teras	60	1 atau 2	
Ruang tamu	120 ~ 250	1 atau 2	
Ruang makan	120 ~ 250	1 atau 2	
Ruang kerja	120 ~ 250	1	
Kamar tidur	120 ~ 250	1 atau 2	
Kamar mandi	250	1 atau 2	
Dapur	250	1 atau 2	
Garasi	60	3 atau 4	
<b>Perkantoran :</b>			
Ruang Direktur	350	1 atau 2	
Ruang kerja	350	1 atau 2	
Ruang komputer	350	1 atau 2	Gunakan amatur 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	3 atau 4	
Ruang arsip aktif	300	1 atau 2	
<b>Lembaga Pendidikan :</b>			
Ruang kelas	250	1 atau 2	
Perpustakaan	300	1 atau 2	
Laboratorium	500	1	
Ruang gambar	750	1	Gunakan pencahayaan setempat pada meja gambar.
Kantin	200	1	
<b>Hotel dan Restoran</b>			
Lobby, koridor	100	1	Pencahayaan pada bidang vertikal sangat penting untuk menciptakan suasana/kesan ruang yang baik.
Ballroom/ruang sidang.	200	1	Sistem pencahayaan harus di rancang untuk menciptakan suasana yang sesuai. Sistem pengendalian "switching" dan "dimming" dapat digunakan untuk memperoleh berbagai efek pencahayaan.
Ruang makan.	250	1	
Cafetana.	250	1	
Kamar tidur.	150	1 atau 2	Diperlukan lampu tambahan pada bagian kepala tempat tidur dan oemrin.
Dapur.	300	1	
<b>Rumah Sakit/Balai pengobatan</b>			
Ruang rawat inap.	250	1 atau 2	

**Gambar 2.2** Pencahayaa Standar SNI

### 2.1.12 Kelainan Refraksi Mata

Kelainan refraksi pada mata adalah salah satu gejala yang dapat terjadi pada seseorang, yang mana ketika mata tidak dapat melihat/fokus pada suatu objek/area dengan jelas sehingga pandangan menjadi buram. Gangguan ini biasa terjadi akibat dari melemahnya fungsi penglihatan mata.

Kelainan refraksi yang biasa terjadi yaitu *myopia* (rabun jauh) yang gejalanya kesulitan melihat yang letaknya jauh. Secara fisiologis, gangguan ini dimana keadaan mata yang mempunyai kekuatan pembiasan sinar yang berlebih sehingga sinar sejajar yang dipantulkan ke mata. Dan gangguan *hipermetropia* (rabut dekat) adalah gangguan yang gejalanya kesulitan untuk melihat benda yang jarangnya dekat, dimana cahaya disinarkan sejajar oleh belakang retina (Fauzi Lukman, Anggorowati Lindra, 2016:79)

## 2.2 Penelitian terdahulu

**Tabel 2.2** Penelitian Terdahulu

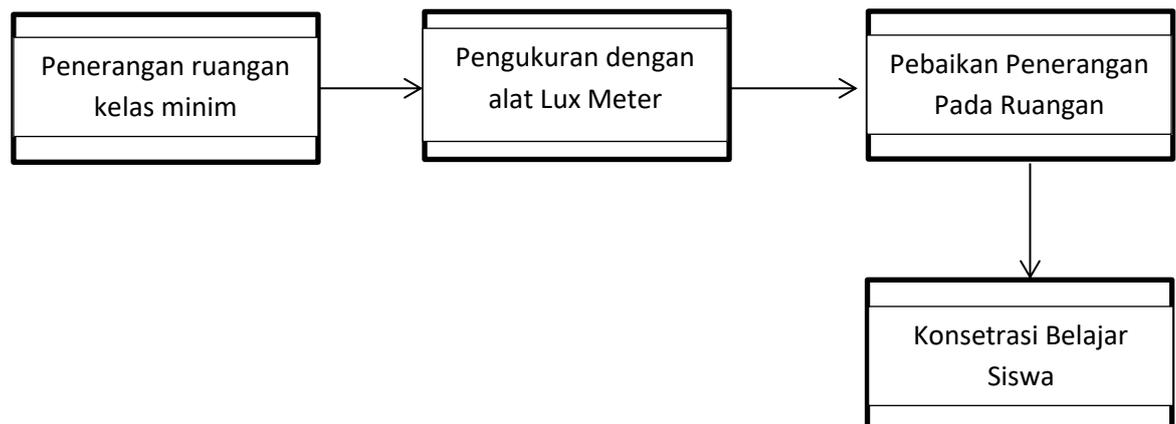
1.	Nama Penelitian	Atnam, Zulfahri
	Judul Penelitian	Analisis Intensitas Penerangan dan Penggunaan Energi Listrik di Laboratorium Komputer Sekolah Dasar Negeri 150 Pekanbaru.
	Tahun Penelitian	2016
	Hasil Penelitian	Diperoleh intensitas penerangan rata-rata di ruangan laboratorium belum memenuhi standar, dengan menggunakan standar SNI 16-7062-2004 diperoleh nilai rata-rata intensitas pada penerang tersebut 122 lux,

		untuk memenuhi intensitas penerangan tersebut didesain dengan menggunakan pengatian jenis lampur CFL 32W/2100 lm dengan pemakain energi listrik sebesar 5,88 kWh dengan biaya pembayaran awal listrik Rp. 63.504/tahun dan jenis lampu CFL 582/3500 lm, pemakain energi listrik menjadi 5,57 kWh dengan biaya pengeluaran Rp. 60.156/tahun.
2.	Nama Penelitian	Irnowaty Idrus, Baharuddin Hamzah, Rosady Mulyadi.
	Judul Penelitian	Intensitas Pencahayaan Alami Ruang Kelas Sekolah Dasar Negeri di Kota Makassar
	Tahun Penelitian	2016
	Hasil Penelitian	Diperoleh hasil penelitian menunjukkan sebgaiian besar intensitass pencahayaan alami diruang kelas sekolah dasar di kota Makassar berada dibawah standar rata-rata SNI pada ruang kelas, dimana sebanyak 87,9% dibawah nilai standar pencahayaan SNI untuk ruagan kelas dan hanya sebanyak 12,1% yang diatas nilai standar pencahayaan SNI.
3.	Nama Penelitian	Annida Khusnul Mualifah, Hanifa Maher Denny, Baju Widjasena
	Judul Penelitian	Analisis Sistem Pencahayaan di Ruangan Sipil/Sarana Dengan SNI Nomor 03-6575-2001 Tentang Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan PT X Gresik.
	Tahun Penelitian	2015
	Hasil Penelitian	Diperoleh sistem pencahayan penilaian dengan menggunakan Standar pencahayaan SNI 03-6575-2001 membuat pencahayaan alami pada ruangan 33,3% dan 66,7% belum terpenuhi, terdapat 10 point yang tidak sesuai dengan standar dari 15 poin yang telah ada.
4.	Nama Penelitian	Seni Herlina J. Tngkutut, As”ari
	Judul Penelitian	Analisis Tingkat Pencahayaan Ruangn Kuliah Dengan Memanfaatkan Pencahayaan Alami dan Pencahayaan Buatan
	Tahun Penelitian	2016
	Hasil Penelitian	Pengukuran mengacu pada standar SNI 16-7062-2004 untuk penerangan ruangan, didapatkan hasil dari

		pengukuran tingkat rata-rata maksimum pada ruangan RK FIS 1, RK FIS 2, ruangan seminar dan RK FIS 3 dengan sumber pencahayaan dari pencahayaan alami dan buatan yang menggunakan sumber lampu CFL memberikan tingkat pencahayaan 128 lux, 166 lux, 138 lux dan 170 lux, nilai tersebut belum memenuhi pencahayaan 250 yang telah direkomendasikan SNI.
5.	Nama Penelitian	Lory Macus Parera, Hendrik Kenedy Tupan, Victor Puturuhu
	Judul Penelitian	Pengaruh Intensitas Penerangan Pada Laboratorium dan Bengkel Jurusan Teknik Elektro
	Tahun Penelitian	2018
	Hasil Penelitian	Diperoleh Penggunaan intensitas pencahayaan pada laboratorium dan bengkel melalui suatu pengukuran intensitas penerangan ruangan yang mengacu pada standar SNI 16-7062-2004, pengukuran menggunakan alat ukur Lux Meter. Pengukuran yang dilakukan pada jam 09.00, 12.00 dan 15.00, ruangan yang sesuai dengan standar persyaratan kesehatan lingkungan kerja dengan luas tuangan 118,80 m <sup>2</sup> memiliki intensitas penerangan (E) sebesar 183,82 Lux, Sedangkan intensitas penerangan yang diajarkan ada 250 lux, maka direkomendasikan untuk penambahan jumlah titik lampu atau ukuran pengantian watt lampu.
6.	Nama Penelitian	Sri Kurniasih
	Judul Penelitian	Optimasi Sistem Pencahayaan Pada Ruang Kelas Universitas Budi Luhur
	Tahun Penelitian	2014
	Hasil Penelitian	Optimalisasi pada ruangan kelas untuk pengajaran dan pembelajaran di Universtias Budi Luhur ruang kelas 4.3.4 adalah 60 lux, 5.3.2 adalah 97 lux dan 6.3.3 adalah 90 lux, setelah dilakukan perhitungan masih dibawah dalam kondisi strandar pencahayaan direkomendasikan SNI, Maka peneliti merancang untuk pengantian jenis lampu 23Watt Energy Saver menjadi 36 watt fluorescent untuk memenuhi kebutuhan pencahayaan pada ruang kelas. Hasil dari itu optimisasi dengan iluminasi dikelas 4.3.4 adalah 257lux, kelas 5.3.2 ada;ah 278 lux

		dan kelas 6.3.3 adalah 317 lux. Nilai diperoleh dari optimasi sangat kuat. Dapat disimpulkan bahwa hasil optimasi ini memenuhi standar yang direkomendasikan oleh SNI untuk pencahayaan ruangan kelas.
--	--	--

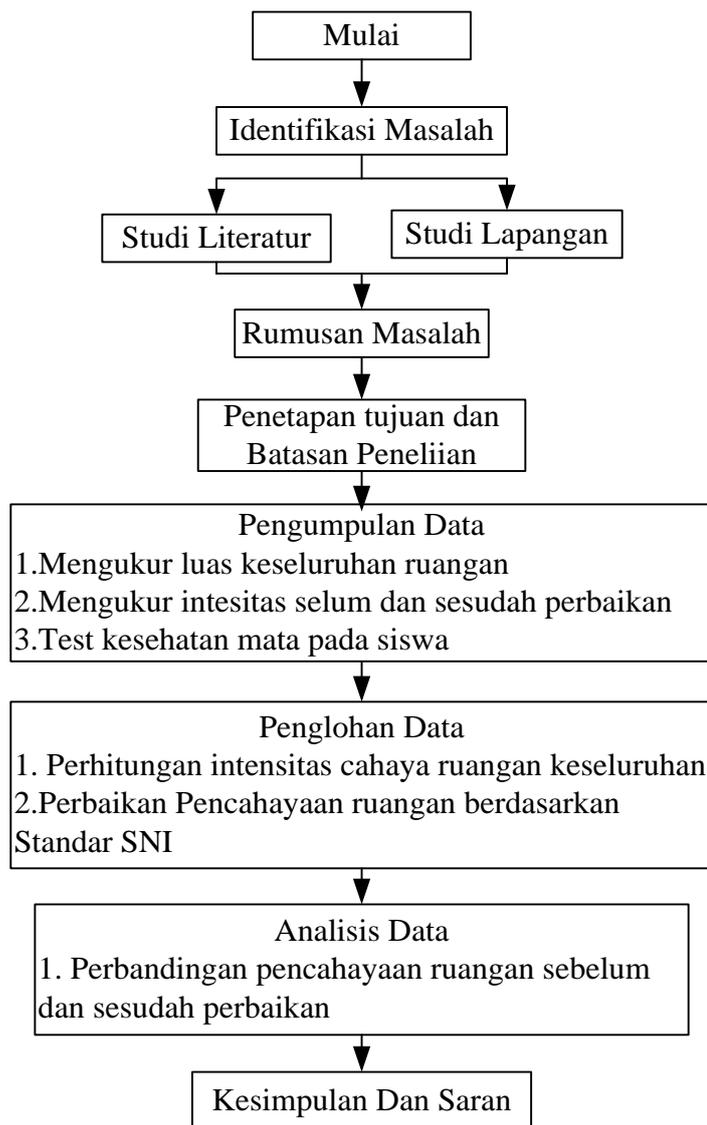
### 2.3 Kerangka Pemikiran



**Gambar 2.2** Kerangka Pemikiran

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Desain Penelitian**



**Table 3.1.** Desain Penelitian

### **3.2 Variabel Penelitian**

Fokus pada pengkajian ini ialah mengoptimalkan pencahaya ruangan kelas di sekolah dasar negeri 001 Batu Aji berdasarkan acuan standar SNI. Pada pengkajian ini yang dijadikan variable independen dan variable dependen.

Variable independen adalah variable bebas yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variable dependen (variable terikat) dalam penelitian ini variable independen yaitu pencahayaan yang minium yang membuat ketidak nyaman visual yang dapat berpengaruh pada mata, siswa yang mengalami pemasalahan pada mata

Variabel dependen respon,output, kriteria, kosekuen yang terikat dapat dipengaruhi menjadi akibat karena adanya variable bebas dalam penelitian ini variable dependennya yaitu Konsetrasi belajar siswa.

### **3.3 Populasi dan Sampel**

#### **1. Populasi**

Populasi merupakan kumpulan yang lengkap dari seluruh elemen yang sejenis dan dapat dibedakan menjadi objek penelitian. Pada penelitian ini, penulis menggunakan populasi dalam penelitian ini diambil dari seluruh jumlah kelas pada sekolah dasar negeri 001 Batu Aji.

#### **2. Sampel**

Bila populasi cakupannya luas, dan peneliti tidak mungkin cukup mampu untuk mempelajari atau menelusuri semua yang ada pada populasi,

dikarenakan keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti hanya dapat menggunakan sample sebagian kecil dari populasi untuk dijadikan sample datanya. Apa yang dipelajari dan diperoleh dari sample yang diambil itu agar dapat kesimpulannya diberlakukan untuk populasi, serta untuk sample yang ada dalam penelitian harus benar-benar mewakili populasi yang ada. Sample dalam penelitian ini adalah sebagian ruangan SD negeri 001 Batu Aji, yaitu ruangan kelas 6 siswa belajar. Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik *Purposive Sampling* dalam pengambilan data sample dengan pertimbangan tertentu.

### **3.4 Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

#### **1. Studi Kepustakaan**

Studi kepustakaan ialah salah satu cara pengumpulan data yang dilakukan penelitian dengan membaca dan memahami atau mempelajari sumber-sumber buku berkaitan dengan pengkajian ini dan segala literature yang berhubungan langsung dengan fokus permasalahan yang sedang dihadapi oleh seseorang peneliti atau yang sedang diteliti.

#### **2. Studi Lapangan**

Studi lapangan ini melaksanakan observasi langsung atau turun langsung kelapangan kerja pada perusahaan yang sedang diteliti. Sebagai objek pengkajian yang sedang diteliti, pengkajian dilapangan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara yaitu :

##### **a. Wawancara**

- b. Test kesehatan mata menggunakan peta *Snelen Chart*
- c. Mengukur intensitas pencahayaan dengan menggunakan alat Lux meter
- d. Test soal penglihatan pada soal kebutaan warna

### 3.5 Metode Pengolahan Dan Analisi Data

#### 1. Metode Pengolahan Data

Dari data yang diperoleh melalui hasil intensitas pencahaya ruangan kelas yang mengacu pada standar SNI., dalam hal ini akan dilakukan pembuatan grafik intensitas ruangan kelas untuk dibandingkan, dilakukan perbaikan sesuai standar SNI, pemerataan penerangan ruangan kelas 6, mengukur sejauh mana pencahaya dapat mempengaruhi konsentrasi siswa.

##### a. Indeks Ruangan

Mengukur seberapa besar kebutuhan pencahayaan pada ruangan

$$k = \frac{p \cdot l}{h(p+i)} \quad \text{Rumus 3.1 Indeks Ruangan}$$

##### b. Luminasi

Mengukur suatu terang benda baik pada sumber pencahayaan maupun sumber permukaan.

$$L = \frac{I}{A_s} \text{ cd/cm}^2 \quad \text{Rumus 3.2 Luminasi}$$

Keterangan :

L = Luminasi dalam satuan  $\text{cd/cm}^2$

I = Intensitas cahaya dalam satuan cd

$A_s$  = luas semua permukaan dalam satuan  $\text{cd/cm}^2$

c. Perhitungan Intensitas Penerangan

Intensitas pencahayaan  $E$  dinyatakan dinyatakan dalam satuan lux atau lumen/ $\text{m}^2$ . Didalam Jurnal (Nursalim, Kurniati, & Kabelen, 2013:95), jadi flux cahaya pada ruangan yang diperlukan untuk bidang kerja selua  $A \text{ m}^2$  ialah:

$$\phi = E \cdot A \text{ lumen} \quad \textbf{Rumus 3.3} \text{ Intensitas Penerangan}$$

Keterangan :

$\phi$  = flux cahaya ( $\text{lux} \cdot \text{m}^2$ )

$E$  = intensitas pencahayaan (lux)

$A$  = luas bidang kerja ( $\text{m}^2$ )

Jika suatu bidang luasnya  $A \text{ m}^2$ , diterangi dengan  $\phi$  lumen, maka intensitas rata-rata bidang itu adalah :

$$E_{rata-rata} = \frac{\phi}{A} \text{ Lux} \quad \textbf{Rumus 3.4} \text{ Intensitas Rata-rata Penerangan}$$

Keterangan :

$\phi$  = flux cahaya ( $\text{lux} \cdot \text{m}^2$ )

$A$  = luas bidang kerja ( $\text{m}^2$ )

d. Efisiensi cahaya

Pencahayaan juga dapat dipengaruhi oleh penempatan sumber cahaya di pengaruhi pada ruangan dan umur lampu. Jika intensitas lampu

sudah menurun 80% kurang maka segera lampu diganti atau dibersihkan jika terhalangi oleh debu (Atmam & Zulfahri, 2016:4).

Desain intensitas cahaya dituliskan dengan persamaan :

$$N = ((E \times A)) / ((F \times CU \times LLF) \text{ Rumus 3.5 Efesinesi Cahaya}$$

Keterangan :

N = Jumlah fitting atau titik

E = Tingkat Lux standar

A = Luas Ruanga

F = Flux total lampu dalam satu fitting atau titik (lumen)

UF = Coeffseien of utilization (0.5)

LLF = Faktor kehilangan cahaya (ruangan kelas = 0,8)

e. Menghitung kebutuhan lampu pada ruangan

$$\emptyset = E \times L \times W / n \text{ Rumus 3.6 Kebutuhan Lampu Pada Ruangan}$$

$\emptyset$  = Total nilai pencahayaan lampu dalam satuan lumen

L = Panjang ruangan dalam satuan meter

W = lebar ruangan dalam satuan meter

N = Jumlah lampu dalam satu titik

E = Kuat penerangan (Lux) yang telah di tentukan standar SNI untuk ruangan.

## 2. Analisi Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk menentukan hubungan antara tingkat instesitas pencahayaan terhadap konsterasi belajar dan perbandingan antara sejauh mana ruangan kelas dapat

mengoptimalkan kinerja pencahaya pada ruangan tersebut, melakukan test soal yang menghasilkan nilai yang tampak dari hasil test tersebut

Pengujian yang dilakukan untuk menentynkan tingkat hubungan adalah uji korelasi adalah salah satu teknik analisi dalam statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variable yang bersifat kuantitatif.

### 3. Metode Korelasi

Metode yang diartikan sebagai hubungan, yang digunakan untuk mencari suatu hubungan antara dua variabel yang bersifat kualitatif. Data tersebut yang dimana terjadinya hubungan sebab akibat dan adanya hubungan kebulan saja.

#### a. Korelasi Parsial

Metode yang dilakukan dalam pengukuran adanya keeratan hubungan antar hubungan variable bebas dan variable tak bebas untuk melihat satu variable yang berpengaruh akan dikendalikan atau tetap.

Pengujian ini digunakan untuk menganalisis bila peneliti bermaksud mengetahui pengaruh atau mengetahui hubungan antaran variable independen dan dependen, dimana salah satu variable dependennya dibuat tetap / dikendalikan. Jadi korelasi parsial merupakan angka yang menunjukan arah dan kuatnya hubungan antara dua variable atau lebih setelah satu variable yang digunakan dapat memengaruhi hubungan variable tersebut dikendalikan untuk dibuat tetap keberedanya.

Pengujian yang dilakukan untuk menentukan tingkat perbandingan antara intensitas pencahayaan sebelum dan sesudah perbaikan adalah dengan uji hipotesis komperatif

#### 4. Metode Hipotesis Kompratif

Penguji hipotesis kompratif merupakan parameter populasi yang merupakan bentuk perbandingan melalui ukuran sample yang juga terbentuk perbandingan. Hal ini juga berarti dapat menguji kemampuan generalisasi (signifikansi hasil peneltian) yang merupakan perbandingan keadaan variable nilai perbandingan dua sampel atau lebih tersebut dapat di generalisasukan untuk seluruh populasi dimana sample-sample diambil dalam taraf tertentu.

### **3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian**

#### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Sekolah Dasar Negeri 001 Batu Aji di perumahan Taman Jaya Asri Batu Aji.

#### 2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2020 sampai dengan Agustus 2020. Pengambilan data dilakukan saat pembelajaran berlangsung dan sesudah istirahat sekolah.

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian

NO	Kegiatan	2020-2021					
		Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	Pengajuan Judul						
2	Penyusunan BAB I						
3	Penyusunan BAB II						
4	Penyusunan BAB III						
5	Survey Ruang Kelas						
6	Pengumpulan Data						
7	Pengelolaan Data						
8	Penyusunan BAB IV						
9	Penyusunan BAB V						
10	Pengumpulan Skripsi						