

**ANALISIS PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG
BELAJAR DI KELAS DAN ASRAMA
PESANTREN DDI LIL BANAT PAREPARE**

*The Artificial Lighting Analysis of Study Room
in Classroom and Dormitories Islamic Boarding School Of DDI Lil Banat
Parepare*

NIMAH NATSIR

D042171009



PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2021

**ANALISIS PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG BELAJAR DI
KELAS DAN ASRAMA PESANTREN DDI LIL BANAT PAREPARE**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Teknik Arsitektur

Disusun Dan Diajukan Oleh

NI'MAH NATSIR

Kepada

DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2021

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**ANALISIS PENCAHAYAAN BUATAN PADA RUANG BELAJAR DI KELAS DAN
ASRAMA PESANTREN DDI LIL BANAT PAREPARE**

Disusun dan diajukan Oleh:

NI'MAH NATSIR

D042171009

Tesis dipertahankan di hadapan panitia ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Magister Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 05 februari 2021
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

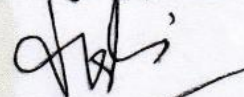
Menyetujui

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Nurul Jamala B. MT
Nip : 19640904 199412 2 001

Pembimbing pendamping




Dr. Eng. Ir. Asniawaty, ST., MT
Nip : 19710925 199903 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Mohammad Mochsen Sir, ST., MT
Nip : 1969040719960301003

Dekan Fakultas/Sekolah Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, MT
Nip : 1960012311986091001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang Bertanda Tangan di bawah ini :

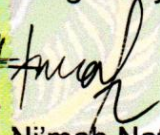
Nama : Ni'mah Natsir
Nomor Mahasiswa : D042171009
Program Studi : Arsitektur

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau seluruhnya tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 05 Februari 2021

Yang menyatakan




Ni'mah Natsir

PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa, Maha Suci, Maha mulia, Maha pemberi petunjuk atas berkat dan rahmat-Nya serta ilmuNya. Shalawat dan salam senantiasa terhaturkan kepada Nabiullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat yang telah menuntun umatnya dari lembah kehinaan menuju puncak kebahagiaan, dari gelapnya kebodohan menuju ilmu yang terang benderang, dari kesesatan menuju islam yang rahmatan lil alamin.

Betapapun besar usaha yang dilakukan apabila tanpa kehendakNya maka suatu pekerjaan tidak dapat terselesaikan dengan baik. Begitu pula dengan tesis penelitian ini, atas kehendak dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan tesis penelitian ini dengan judul ” **Analisis Pencahayaan Buatan Pada Ruang Belajar Di Kelas dan Asrama Pesantren DDI Lil Banat Parepare**” sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Magister Arsitektur (M.Ars) di Pascasarjana Teknik Arsitektur Universitas Hasanuddin, Makassar.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, penulis akan kesulitan dalam menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghormatan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga Tesis Penelitian ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih

penulis haturkan kepada:

1. Bunda dan Ayahanda penulis, Ibu **Dra. Hj. Nurhidayah Latif** dan Bapak **Drs. H. Muh. Natsir**, mertua Ibu **Hj. Andi Faridah S.Pd.I** dan Bapak **Dr. H. Safaruddin, M.Ag** atas segala kebaikan, kesabaran dan dukungan yang tiada henti kepada penulis, semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
2. Suami **Andi Saeful Mubarak., SKM** yang setia menemani dan atas segala kebaikan, kesabaran, dan motivasi yang tiada henti kepada penulis, dan anak **Nahla Syafina Al Mubarak** yang menjadi penyemangat. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
3. Ibu **Dr. Ir. Nurul Jamala, MT** dan Ibu **Dr. Eng. Ir. Asniawaty, ST, MT**. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dalam kesibukannya, memberi arahan dengan sabar dan bijak. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
4. Ibu **Dr. Ir. Triyatni Martosenjoyo, MT**, bapak **Dr. Eng. Rosady Mulyadi, ST., MT** dan Bapak **Dr.Eng. Nasruddin, ST.,MT** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta arahan dengan sabar dan bijak. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
5. Bapak **Prof. Baharuddin Hamzah, ST., M. Arch., Ph.D.** selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Univesitas Hasanuddin. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
6. Bapak **Dr. Ir. Moh. Moehsen Sir, MT**. selaku ketua prodi pascasarjana Arsitektur Universitas Hasanuddin sekaligus

penasehat akademik atas nasehat dan dukungannya kepada penulis. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.

7. Segenap **dosen** dan **staf Jurusan Teknik Arsitektur Univesitas Hasanuddin** atas ilmu, dukungan dan bantuannya kepada penulis. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
8. **Keluarga besar** penulis yang telah memberikan banyak dukungan dan motivasi kepada penulis. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
9. Teman-teman Lab Sains **kak Isma Yulianti, kak Isty Cahyani, dan Arinda**, atas segala dukungan, bantuan dan motivasi kepada penulis. Semoga dimudahkan segala urusan dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
10. Teman-teman Pascasarjana **Arsitektur angkatan 2017** atas bantuan dan dukungannya kepada penulis.
11. Pimpinan dan segenap Pembina **Pondok Pesantren DDI Lil Banat** atas segala bantuan selama penelitian. Semoga dimudahkan segala urusan dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
12. Adik-adik santri **Pondok Pesantren DDI Lil Banat** atas segala bantuan selama penelitian. Semoga dimudahkan segala urusan dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.
13. Semua pihak yang telah memberi saran, dukungan dan motivasi, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, segala bentuk kritik, saran, bimbingan dan arahan dari semua pihak kepada penulis sangat diharapkan demi tercapainya penulisan tesis penelitian yang lebih baik dan dapat bermanfaat bagi pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Makassar, Februari 2021

Penulis

ABSTRAK

NI'MAH NATSIR. Analisis Sistem Pencahayaan Buatan Pada Ruang Belajar di Kelas dan Asrama Pesantren DDI Lil Banat Parepare (dibimbing oleh Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT dan Dr. Eng. Ir. Asniawaty, ST.,MT).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas cahaya buatan pada ruang belajar di kelas dan asrama pesantren DDI Lil Banat Parepare serta pengaruhnya terhadap aktivitas belajar santri kemudian mendesain pencahayaan buatan untuk ruang belajar. Pengukuran dilakukan pada 6 asrama yaitu asrama fatimah 1, asrama aisyah 1, asrama Khadijah 2, asrama aminah 1, asrama hafsa 1, asrama maemunah 1, dan 2 kelas yaitu kelas XII IPS dan Kelas VIII B selama 3 hari dalam 4 waktu yang berbeda yaitu pagi (pukul 09.00-11.00 WITA), Siang (pukul 12.00-14.00 WITA), Sore (pukul 16.00-18.00 WITA) dan Malam (pukul 20.00-22.00 WITA). Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan mendeskripsikan nilai hasil pengukuran dan melakukan simulasi sistem pencahayaan ruang. Variabel terikat yaitu intensitas cahaya dan variabel bebas, yaitu penataan titik lampu dan penataan layout ruang kelas dan asrama. Pengukuran dilakukan selama tiga hari menggunakan alat digital lux meter dan simulasi dengan *software Dialux 4.3*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas cahaya di asrama tidak memenuhi SNI baik malam maupun siang hari dan pada ruang kelas telah memenuhi standar di siang hari, namun pada malam hari belum memenuhi standar sebagai ruang belajar. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa persepsi Santri terhadap kondisi intensitas cahaya pada ruang kelas dan asrama, masih merasa nyaman dengan kondisi tersebut. Namun, beberapa santri merasakan beberapa keluhan berupa mata terasa perih, mata terasa tegang dan kesulitan fokus. Maka, dibuatlah rekomendasi desain sistem pencahayaan buatan ruang belajar di kelas dan asrama, yang dapat membuat santri merasa nyaman dalam beraktivitas. Kontribusi penelitian ini dapat menjadi panduan dalam merencanakan sistem pencahayaan buatan pada ruang kelas dan asrama Pesantren DDI Lil Banat Parepare.

Kata kunci— Desain pencahayaan buatan, ruang belajar, Intensitas cahaya

ABSTRACT

NI'MAH NATSIR. *The Artificial Lighting Analysis of in the Study Room in the Classroom and Dormitories of Islamic Boarding School of DDI Lil Banat Parepare* (supervised by Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT and Dr. Eng. Ir. Asniawaty, ST., MT).

This study aims to determine the light intensity in the study room in classroom and dormitories of Islamic boarding school of DDI Lil Banat Parepare and its effect on the learning activities of the students and then designing artificial lighting for the study room. Measurements were carried out in 6 dormitories, namely Fatimah 1 dormitory, Aisyah 1 dormitory, Khadijah 2 dormitory, Aminah 1 dormitory, Hafsaah 1 dormitory, maemunah 1 dormitory, and 2 classes, namely XII IPS class and VIII B class for 3 days in 4 different times, morning (09.00-11.00 WITA), Afternoon (12.00-14.00 WITA), Afternoon (16.00-18.00 WITA) and Evening (20.00-22.00 WITA). The research method used is quantitative by describing the value of the measurement results and simulating the space lighting system. The dependent variable is light intensity. While the independent variables, namely the arrangement of the light points and the arrangement of the study room layout. Measurements were carried out for three days using a digital lux meter and simulations using the Dialux 4.3 software. The results showed that the light intensity in the dormitory did not meet the SNI both at night and during the day and in the classroom had met the standards during the day, but at night it did not meet the standards as a study room. The results also showed that the students' perceptions of light intensity conditions in classrooms and dormitories still felt comfortable with these conditions. However, some students felt several complaints in the form of sore eyes, eye tension and difficulty focusing. So, recommendations for the design of artificial lighting systems for classrooms and dormitories are made, which can make students feel comfortable in their activities. The contribution of this research can serve as a guide in planning artificial lighting systems in classrooms and dormitories Islamic Boarding School of DDI Lil Banat Parepare.

Key words : Artificial lighting design, study room, light intensity

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)	iii
LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR) Error! Bookmark not defined.	
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I	
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Lingkup Pembahasan	7
F. Sistematika Penulisan.....	7
G. Alur Pikir Penelitian	9
H. Alur Penelitian.....	10
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA	11
A. Pencahayaan.....	11
1. Pencahayaan alami	12
2. Pencahayaan buatan	12
3. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung Menurut SNI 03-6575-2001	13
4. Pengaruh Pencahayaan Pada Ruang Belajar	31
B. Ruang Belajar	32
1. Kelas	34
2. Asrama	36
C. Pondok Pesantren	40
D. Penelitian Terdahulu	43

E.	Kerangka Konsep Penelitian	47
BAB III		48
METODE PENELITIAN.....		48
A.	Jenis Penelitian.....	48
B.	Lokasi Penelitian.....	48
C.	Waktu Pengukuran	51
D.	Subjek & Objek Penelitian.....	51
1.	Subjek Penelitian	51
2.	Objek Penelitian.....	51
E.	Populasi, Sampel dan Teknik Sampling	52
1.	Populasi dan Sampel	52
2.	Teknik Sampling	65
F.	Variabel Penelitian	66
G.	Jenis & Sumber Data	66
1.	Jenis Data.....	66
2.	Sumber Data	67
H.	Instrumen Penelitian	67
I.	Teknik Pengumpulan Data	70
J.	Teknik Analisis Data	75
BAB IV		
HASIL DAN PEMBAHASAN		77
A.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	77
1.	Visi dan Misi Pondok Pesantren DDI Lil Banat.....	78
2.	Aktivitas Santri di Pondok Pesantren DDI Lil Banat	80
3.	Karakteristik Ruang	81
B.	Hasil Pengukuran Intesitas Pencahayaan Ruang Belajar Di Pesantren DDI Lil Banat	89
1.	Asrama Fatimah 1	90
2.	Asrama Aisyah 1.....	101
3.	Asrama Khadijah 2	112
4.	Asrama Aminah 1	124
5.	Asrama Hafsah 1	135
6.	Asrama Maemunah 1	146
7.	Kelas XI IPS	157

8. Kelas VIII B.....	167
C. Perbandingan Hasil Pengukuran Asrama Berdasarkan Orientasi	176
D. Karakteristik Responden	179
1. Uji Validitas.....	181
2. Uji Reliabilitas	182
3. Analisis frekuensi kuesioner	183
4. Gambaran Keluhan Santri Terhadap Dampak Pencahayaan di Asrama Pondok Pesantren DDI Lil Banat.....	195
E. Hasil Simulasi Menggunakan Software Dialux	202
1. Asrama Fatimah 1	202
2. Asrama Aisyah 1.....	206
3. Asrama Khadijah 2	210
4. Asrama Aminah 1	214
5. Asrama Hafsa 1	218
6. Asrama Maemunah 1	222
7. Kelas XI IPS	226
8. Kelas VIII B.....	230
F. Perbandingan Hasil Pengukuran Langsung Menggunakan Lux Meter Dan Simulasi	234
G. Desain Pencahayaan Ruang Belajar Pesantren DDI Lil Banat.....	236
1. Desain Pencahayaan Ruang Kelas Pesantren DDI Lil Banat pada malam hari	236
2. Desain Pencahayaan Asrama Pesantren DDI Lil Banat pada malam hari	241
BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN.....	259
B. Kesimpulan	259
C. Saran	261
DAFTAR PUSTAKA.....	262
LAMPIRAN	266

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Skala luminansi untuk pencahayaan interior	19
Gambar 2 grafik luminansi langit-langit terhadap luminansi armature	20
Gambar 3 Peta Sulawesi Selatan	49
Gambar 4 Peta Kota Parepare dan Kecamatan Soreang	50
Gambar 5 Peta lokasi penelitian	50
Gambar 6 Gambaran Umum denah asrama keseluruhan.....	52
Gambar 7 Gambaran Umum Asrama	53
Gambar 8 Tata Letak Asrama orientasi ke selatan, asrama Fatimah dan Aisyah	54
Gambar 9 tata letak asrama yang berorientasi ke arah utara, asrama Maemunah, Ummi Kalsum dan Hafsah	55
Gambar 10 Tata letak asrama yang berorientasi ke barat, asrama Khadijah dan Aminah	57
Gambar 11 Bagian dalam Asrama Fatimah 1	58
Gambar 12 Bagian dalam Asrama Aisyah 1	59
Gambar 13 Bagian dalam Asrama Khadijah 2	60
Gambar 14 Bagian dalam Asrama Aminah 1	61
Gambar 15 Bagian dalam Asrama Maemunah 1	62
Gambar 16 Bagian dalam Asrama Hafsah 1	63
Gambar 17 Lux Meter	68
Gambar 18 Meteran 100 meter	68
Gambar 19 Kamera	69
Gambar 20 Laptop Asus X450J	69
Gambar 21 Titik ukur untuk ukuran ruangan 10-100 meter persegi	72
Gambar 22 Penentuan Titik Ukur.....	73
Gambar 23 Contoh Grafik Hasil Pengukuran	76
Gambar 24 <i>Gambaran Umum Lokasi Penelitian</i>	77
Gambar 25 Gambaran Umum Asrama Fatimah 1	90
Gambar 26 Hasil Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Pagi)	91

Gambar 27 Rerata Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Pagi)	92
Gambar 28 Hasil Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Siang)	93
Gambar 29 Rerata Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Siang)	94
Gambar 30 Hasil Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Sore)	95
Gambar 31 Rerata Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Sore)	96
Gambar 32 Hasil Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Malam)	97
Gambar 33 Rerata Pengukuran Asrama Fatimah 1 (Malam)	98
Gambar 34 Hasil Pengukuran Asrama Fatimah 1	99
Gambar 35 Rerata Pengukuran Asrama Fatimah 1	100
Gambar 36 Gambaran Umum Asrama Aisyah 1	101
Gambar 37 Hasil Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Pagi).....	102
Gambar 38 Rerata Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Pagi).....	103
Gambar 39 Hasil Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Siang).....	104
Gambar 40 Rerata Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Siang)	105
Gambar 41 Hasil Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Sore)	106
Gambar 42 Rerata Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Sore)	107
Gambar 43 Hasil Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Malam)	108
Gambar 44 Rerata Pengukuran Asrama Aisyah 1 (Malam)	109
Gambar 45 Hasil Pengukuran Asrama Aisyah 1	110
Gambar 46 Rerata Pengukuran Asrama Aisyah 1	111
Gambar 47 Gambaran Umum Asrama Khadijah 2.....	112
Gambar 48 Hasil Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Pagi)	113
Gambar 49 Rerata Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Pagi)	114
Gambar 50 Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Siang)	115
Gambar 51 Rerata Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Siang).....	116
Gambar 52 Hasil Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Sore)	117
Gambar 53 Rerata Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Sore)	118
Gambar 54 Hasil Pengukuran Asrama Khadijah 2 (Malam)	120
Gambar 55 Rerata Pengukuran Asrama Khadijah 2 Malam.....	121
Gambar 56 Hasil Pengukuran Asrama Khadijah 2	122
Gambar 57 Rerata Pengukuran Asrama Khadijah 2	123

Gambar 58 Gambaran umum asrama Aminah 1	124
Gambar 59 Hasil Pengukuran Asrama Aminah 1 (Pagi)	125
Gambar 60 Rerata Pengukuran Asrama Aminah 1 (Pagi).....	126
Gambar 61 Pengukuran Asrama Aminah 1 (Siang)	127
Gambar 62 Rerata Pengukuran Asrama Aminah 1 (Siang).....	128
Gambar 63 Hasil Pengukuran Asrama Aminah 1 (Sore)	129
Gambar 64 Rerata Pengukuran Asrama Aminah 1 (Sore)	130
Gambar 65 Hasil Pengukuran Asrama Aminah 1 (Malam).....	131
Gambar 66 Rerata Pengukuran Asrama Aminah 1 (Malam).....	132
Gambar 67 Hasil Pengukuran Asrama Aminah 1	133
Gambar 68 Rerata Pengukuran Asrama Aminah 1	134
Gambar 69 Gambaran Umum Asrama Hafsah 1	135
Gambar 70 Hasil Pengukuran Asrama Hafsah1 (Pagi)	136
Gambar 71 Rerata Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Pagi)	137
Gambar 72 Hasil Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Siang)	138
Gambar 73 Rerata Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Siang)	139
Gambar 74 Hasil Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Sore).....	140
Gambar 75 Rerata Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Sore).....	141
Gambar 76 Hasil Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Malam).....	142
Gambar 77 Rerata Pengukuran Asrama Hafsah 1 (Malam).....	143
Gambar 78 Hasil Pengukuran Asrama Hafsah 1	144
Gambar 79 Rerata Pengukuran Asrama Hafsah 1.....	145
Gambar 80 Gambaran umum asrama Maemunah 1	146
Gambar 81 Hasil Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Pagi).....	147
Gambar 82 Rerata Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Pagi).....	148
Gambar 83 Hasil Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Siang).....	149
Gambar 84 Rerata Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Siang)	150
Gambar 85 Hasil Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Sore)	151
Gambar 86 Rerata Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Sore)	152
Gambar 87 Hasil Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Malam)	153
Gambar 88 Rerata Pengukuran Asrama Maemunah 1 (Malam)	154

Gambar 89 Hasil Pengukuran Asrama Maemunah 1	155
Gambar 90 Rerata Pengukuran Asrama Maemunah 1	156
Gambar 91 Gambaran umum kelas XI IPS.....	157
Gambar 92 Hasil Pengukuran kelas XI IPS (Pagi)	158
Gambar 93 Rerata Pengukuran kelas XI IPS (Pagi)	159
Gambar 94 Hasil Pengukuran kelas XI IPS 1 (Siang)	160
Gambar 95 Rerata Pengukuran kelas XI IPS 1 (Siang)	161
Gambar 96 Hasil Pengukuran kelas XI IPS (Sore).....	162
Gambar 97 Rerata Pengukuran kelas XI IPS (Sore).....	163
Gambar 98 Hasil Pengukuran kelas XI IPS (Malam).....	164
Gambar 99 Hasil Pengukuran kelas XI IPS	165
Gambar 100 Rerata Pengukuran Kelas XI IPS	166
Gambar 101 Gambaran umum kelas VIII B	167
Gambar 102 Hasil Pengukuran Kelas VIII B (Pagi)	168
Gambar 103 Rerata Pengukuran Kelas VIII B (Pagi)	169
Gambar 104 Hasil Pengukuran kelas VIII B (Siang).....	170
Gambar 105 Rerata Pengukuran Kelas VIII B (Siang)	171
Gambar 106 Hasil Pengukuran Kelas VIII B (Sore).....	172
Gambar 107 Rerata Pengukuran Kelas VIII B (Sore).....	173
Gambar 108 Hasil Pengukuran kelas VIII B.....	174
Gambar 109 Rerata Pengukuran Kelas VIII B.....	175
Gambar 110 Perbandingan Orientasi Asrama	176
Gambar 111 Gambaran titik ukur yang menjadi perbandingan	177
Gambar 112 Grafik perbandingan hasil pengukuran berdasarkan orientasi	178
Gambar 113 Diagram frekuensi pencahayaan baik untuk belajar	183
Gambar 114 Diagram frekuensi pencahayaan nyaman untuk belajar	185
Gambar 115 Diagram frekuensi pencahayaan membuat mata lelah saat belajar.....	186
Gambar 116 Diagram frekuensi pencahayaan membuat mata silau saat belajar.....	187

Gambar 117 Diagram frekuensi pencahayaan redup digunakan saat belajar.....	188
Gambar 118 Diagram frekuensi pencahayaan mengganggu konsentrasi saat belajar	190
Gambar 119 Diagram frekuensi pencahayaan membuat panas saat belajar.....	191
Gambar 120 Diagram frekuensi penyebab silau di ruang belajar	192
Gambar 121 Diagram frekuensi posisi badan saat belajar	193
Gambar 122 Gambaran Persepsi responden Terhadap Pencahayaan di Ruang Belajar	194
Gambar 123 Isometri Hasil Simulasi Dialux Asrama Fatimah 1	202
Gambar 124 Kontur Hasil Simulasi asrama Fatimah 1	203
Gambar 125 Gambaran Sebaran Cahaya Asrama Fatimah 1	204
Gambar 126 Hasil Simulasi Asrama Fatimah 1	205
Gambar 127 Isometri Hasil Simulasi Dialux Asrama Aisyah 1	206
Gambar 128 Sebaran Cahaya Hasil Simulasi Aisyah 1	207
Gambar 129 Gambaran Sebaran Cahaya Asrama Aisyah 1	208
Gambar 130 Hasil Simulasi Asrama Aisyah 1	209
Gambar 131 Isometri Hasil Simulasi Dialux Asrama Khadijah 2	210
Gambar 132 Kontur Hasil Simulasi Khadijah 2	211
Gambar 133 Gambaran Sebaran Cahaya Asrama Khadijah 2.....	212
Gambar 134 Hasil Simulasi Asrama Khadijah 2.....	213
Gambar 135 Isometri Hasil Simulasi Dialux Asrama Aminah 1	214
Gambar 136 Kontur Hasil Simulasi Aminah 1	215
Gambar 137 Gambaran Sebaran Cahaya Asrama Aminah 1	216
Gambar 138 Hasil Simulasi Asrama Aminah 1	217
Gambar 139 Isometri Hasil Simulasi Dialux Asrama Hafsah 1	218
Gambar 140 Kontur Hasil Simulasi Hafsah 1	219
Gambar 141 Gambaran Sebaran Cahaya Asrama Hafsah 1	220
Gambar 142 Hasil Simulasi Asrama Hafsah 1	221
Gambar 143 Isometri Hasil Simulasi Dialux Asrama Maemunah 1	222

Gambar 144 Kontur Hasil Simulasi Asrama Maemunah 1	223
Gambar 145 Gambaran Sebaran Cahaya Asrama Maemunah 1	224
Gambar 146 Hasil Simulasi Asrama Maemunah 1	225
Gambar 147 Isometri Hasil Simulasi Dialux Ruang Kelas XI IPS	226
Gambar 148 Kontur Hasil Simulasi ruang kelas XI IPS	227
Gambar 149 Gambaran Sebaran Cahaya Kelas XI IPS	228
Gambar 150 Hasil Simulasi Ruang Kelas XI IPS	229
Gambar 151 Isometri Hasil Simulasi Dialux Kelas VIII B	230
Gambar 152 Kontur Hasil Simulasi Ruang Kelas VIII B	231
Gambar 153 Gambaran sebaran cahaya di kelas VIII B	232
Gambar 154 Hasil Simulasi Kelas VIII B	233
Gambar 155 Rekomendasi Pencahayaan Ruang Kelas Pada Malam Hari	237
Gambar 156 Hasil simulasi rekomendasi pencahayaan di ruang kelas..	238
Gambar 157 Gambaran sebaran cahaya pada rekomendasi pencahayaan ruang kelas	239
Gambar 158 Grafik hasil simulasi rekomndasi pencahayaan ruang kelas	240
Gambar 159 Rekomendasi Pencahayaan Asrama Pada Malam Hari	241
Gambar 160 Sebaran Cahaya Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama	242
Gambar 161 Gambaran sebaran cahaya rekomendasi asrama tipe linear	243
Gambar 162 Grafik Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama	244
Gambar 163 Rekomendasi Pencahayaan Asrama alternatif 1 Pada Malam Hari.....	246
Gambar 164 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama alternatif 1	247
Gambar 165 Gambaran sebaran cahaya rekomendasi asrama tipe U saat lampu tidur dinyalakan	248

Gambar 166 Grafik Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama alternatif 1	249
Gambar 167 Rekomendasi Pencahayaan Asrama alternatif 2 Pada Malam Hari.....	250
Gambar 168 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama alternatif 2 Saat lampu belajar dinyalakan dan lampu tidur di matikan.....	251
Gambar 169 Gambaran sebaran cahaya rekomendasi asrama tipe U saat lampu belajar dinyalakan	252
Gambar 170 Grafik Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama alternatif 2.....	253
Gambar 171 Desain Pencahayaan Asrama Untuk Tidur Dan Belajar	254
Gambar 172 Hasil Simulasi Saat Lampu Tidur Dan Lampu Belajar Menyala.....	255
Gambar 173 Gambaran sebaran cahaya rekomendasi asrama tipe U saat lampu tidur dan lampu belajar dinyalakan	256
Gambar 174 Grafik Hasil Simulasi Desain Pencahayaan Asrama Jika Kedua Jenis Lampu Dinyalakan.....	257

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tingkat Pencahayaan Rata-Rata, Renderasi Dan Temperatur Warna Yang Direkomendasikan (SNI 03-6575-2001)	17
Tabel 2 Standar ruang kamar tidur asrama.....	40
Tabel 3 Penelitian Terdahulu	43
Tabel 4 Teknik Sampling	65
Tabel 5. Spesifikasi alat lux meter <i>smart</i> sensor AS803	71
Tabel 6 Nilai Rerata Setiap Titik Pengukuran.....	73
Tabel 7 Keterangan Skala Linkert.....	74
Tabel 8 Hasil Pengukuran Setiap Titik Ukur Dalam 4 Waktu.....	76
Tabel 9 Aktivitas Santri DDI Lil Banat Parepare.....	80
Tabel 10 Hasil Analisis Kuesioner.....	180
Tabel 11 validitas.....	182
Tabel 12 Uji Reabilitas	182
Tabel 13 Frekuensi pencahayaan baik untuk belajar	184
Tabel 14 Frekuensi pencahayaan nyaman untuk belajar	185
Tabel 15 Frekuensi pencahayaan membuat mata lelah saat belajar.....	186
Tabel 16 Frekuensi pencahayaan membuat mata silau saat belajar	187
Tabel 17 Frekuensi pencahayaan redup untuk digunakan saat belajar..	189
Tabel 18 Frekuensi pencahayaan mengganggu konsentrasi saat belajar	190
Tabel 19 Frekuensi pencahayaan membuat panas saat belajar	191
Tabel 20 Frekuensi penyebab silau di ruang belajar	193
Tabel 21 Frekuensi posisi badan saat belajar	194
Tabel 22 Frekuensi keluhan subjektif yang dialami santri terhadap dampak dari pencahayaan asrama	196
Tabel 23 Hasil simulasi Asrama Fatimah 1	205
Tabel 24 Hasil Simulasi Asrama Aisyah 1	209
Tabel 25 Hasil Simulasi Asrama Khadijah 2.....	213
Tabel 26 Hasil Simulasi Asrama Aminah 1	217

Tabel 27 Hasil Simulasi Asrama Hafsah 1	221
Tabel 28 Hasil Simulasi Asrama Maemunah 1.....	225
Tabel 29 Hasil simulasi ruang kelas XI IPS.....	229
Tabel 30 Hasil simulasi kelas VIII B	233
Tabel 31 Perbandingan hasil pengukuran lux meter dan simulasi dialux	234
Tabel 32 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Ruang Kelas ...	240
Tabel 33 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama	244
Tabel 34 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama	249
Tabel 35 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama saat lampu belajar dinyalakan.....	253
Tabel 36 Hasil Simulasi Rekomendasi Pencahayaan Asrama saat lampu belajar dan lampu tidur dinyalakan	257

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pencahayaan memainkan peranan yang sangat penting dalam arsitektur, baik dalam menunjang fungsi ruang dan berlangsungnya berbagai kegiatan di dalam ruang, membentuk citra visual estetis, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna ruang (Manurung, 2012). Dalam merencanakan suatu bangunan gedung, desain pencahayaan merupakan hal yang sangat perlu diperhatikan, oleh karena aktifitas pengguna ruang berpengaruh terhadap distribusi cahaya dalam ruang. Distribusi cahaya tidak hanya berfungsi agar suatu obyek visual dapat dilihat dengan jelas, namun juga berfungsi untuk membangkitkan kenyamanan visual yang secara psikis berpengaruh terhadap ketahanan pengguna ruang dalam mempertahankan kinerjanya (Jamala & Rahim, Teori dan Aplikasi Kenyamanan Visual, 2017). Pada dasarnya dalam mendesain pencahayaan ruang, seorang Arsitek akan mengacu pada rekomendasi standard iluminasi (Jamala, Soewarno, Suryabrata, & Kusumawanto, 2013).

Pencahayaan juga dapat memberikan nilai lebih dalam suatu ruang, antara lain dapat membangun suasana ruang, efek fisik dan psikologis adalah satu kesatuan yang saling mempengaruhi dalam pencahayaan.

Pencahayaan yang terlalu terang akan membuat pengguna ruang merasa terbangun dan sangat aktif. Sedangkan pencahayaan yang temaram dan redup menciptakan rasa rileks bahkan mungkin mengantuk. Hal tersebut merupakan efek psikologis dalam bentuk fisik pencahayaan. Suasana ruang dapat diciptakan dari warna dan intensitas cahayanya (Kementrian Ketenagaan, 2005 dalam Indrani, Santosa, 2009).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja seperti faktor fisik, faktor kimia, faktor biologi, dan faktor psikologi (Tarwaka, 2004). Seperti dijelaskan diatas, faktor fisik dapat mempengaruhi lingkungan kerja dan tenaga kerja termasuk lingkungan belajar dan siswa, salah satu contoh faktor fisik adalah pencahayaan. Seseorang dalam proses belajar atau dalam melakukan segala macam aktivitas kerjanya selalu memerlukan pencahayaan. Pencahayaan yang baik adalah pencahayaan yang memungkinkan seorang dapat melihat objek yang dikerjakan secara jelas, cepat tanpa upaya yang tidak perlu. Pencahayaan di tempat belajar yang memadai (*Good Lighting*) mempengaruhi kuantitas dan kualitas dari penglihatan (*Quality of Vision*). Pencahayaan yang memadai memberikan kesan pemandangan yang lebih baik dan keadaan lingkungan yang menyegarkan (Soeripto, 2008).

Pencahayaan yang kurang memadai memberikan beban tambahan fisik ataupun psikologis bagi pengguna ruang. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kelelahan mata dengan gejala-gejala seperti penurunan ketajaman mata, penglihatan rangkap/kabur, sakit di sekitar mata dan

terjadinya kesalahan-kesalahan dalam pekerjaan ataupun terjadi kecelakaan kerja (Widowati, 2010).

Pada proses belajar yang membutuhkan ketelitian tanpa adanya pencahayaan yang memadai, dampaknya akan sangat terasa pada kelelahan mata, terjadinya kelelahan otot mata dan kelelahan saraf mata sebagai akibat tegangan yang terus menerus pada mata, walaupun tidak menyebabkan kerusakan pada mata secara permanen, tetapi dampaknya dapat menambah beban kerja, mempercepat lelah, kehilangan waktu kerja, mengganggu konsentrasi dan menurunkan produktivitas kerja.

Belajar adalah kegiatan yang dalam prosesnya memerlukan konsentrasi yang tinggi. tempat dan lingkungan belajar yang nyaman memudahkan siswa untuk berkonsentrasi. Dengan mempersiapkan lingkungan yang tepat, siswa akan mendapatkan hasil yang lebih baik dan dapat menikmati proses belajar yang dilakukan (Mahmuddin, 2010). Lingkungan pesantren baik sekolah, asrama maupun masjid harus didesain sebaik mungkin untuk memfasilitasi santri dalam pelaksanaan belajar mengajar.

Dampak pencahayaan yang kurang baik tidak terlepas dari perancangan ruangan yang kurang baik. Ruang yang dirancang haruslah memungkinkan orang yang menempatinnya dapat melihat benda-benda. Tanpa dapat melihat benda-benda dengan jelas aktivitas di dalam ruang

akan terganggu. Sebaliknya, cahaya terlalu terang juga dapat mengganggu penglihatan yaitu menyebabkan kesilauan (Sukawi, 2013).

Salah satu aktivitas belajar yang biasa dilakukan di dalam ruangan yaitu membaca. Kegiatan membaca tidak bisa lepas dari pencahayaan, sebab kegiatan ini berhubungan langsung dengan indra penglihatan, yaitu mata. Setidaknya ada dua macam pencahayaan yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan. Pencahayaan alami diperoleh dari sinar matahari, sementara pencahayaan buatan diperoleh dari lampu. Dua hal penting yang berhubungan dengan pencahayaan, yaitu jenis bola lampu dan jenis lampu yang digunakan, seperti lampu meja, lampu duduk atau lampu gantung.

Maraknya saat ini pembangunan sekolah yang menerapkan sistem bermukim atau asrama, pesantren maupun sekolah tahfidz yang memerlukan fasilitas yang nyaman terutama kelas dan asrama sebagai tempat berbagai kegiatan, menuntut peran peneliti untuk meneliti kelas dan asrama dari segi pencahayaannya agar dapat memaksimalkan fungsi ruang sebagai tempat beristirahat sekaligus tempat belajar.

Pesantren DDI Lil Banat adalah salah satu pesantren yang ada di kota Parepare yang memiliki asrama. Setelah melakukan penelitiann awal melalui wawancara dari beberapa santri dan pengukuran pencahayaan pada asrama, hasilnya mengindikasikan adanya ketidaknyamanan dalam aktivitas belajar santri di asrama dikarenakan kondisi asrama yang kurang

kondusif. Beberapa hal yang mengakibatkan kondisi yang kurang kondusif diantaranya, pencahayaan dan penghawaan yang kurang baik. Hal ini dibuktikan dengan melakukan pengukuran awal menggunakan aplikasi *Light Meter* pada asrama yang berukuran 8,5 m x 7.5 m memiliki 2 titik lampu rata-rata pencahayaan di asrama tersebut adalah 168 Lux.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang pencahayaan ruang belajar dalam hal ini kelas dan asrama di Pesantren DDI Lil Banat untuk mendapatkan apakah sistem pencahayaan asrama tersebut telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) dan apakah pengaruh pencahayaan ruang belajar terhadap aktivitas belajar santri. Penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi bagi para peneliti selanjutnya yang akan mengangkat tema yang serupa serta dapat menjadi masukan bagi para pihak yang terkait dalam penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Intensitas pencahayaan pada ruang belajar di kelas dan asrama Pesantren DDI Lil Banat?
2. Bagaimana pengaruh pencahayaan ruang belajar di kelas dan asrama Pesantren DDI Lil Banat terhadap aktivitas belajar santri?

3. Bagaimana rancangan desain pencahayaan pada ruang belajar di kelas dan asrama Pesantren DDI Lil Banat berdasarkan dengan standar nasional dan persepsi pengguna?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Memaparkan/menjelaskan intensitas pencahayaan pada ruang belajar di kelas dan asrama pesantren DDI Lil Banat
2. Menjelaskan pengaruh pencahayaan ruang belajar di kelas dan asrama pesantren DDI Lil Banat terhadap aktivitas belajar santri
3. Merancang desain pencahayaan buatan pada ruang belajar di kelas dan asrama pesantren DDI Lil Banat berdasarkan dengan Standar Nasional Indonesia dan persepsi pengguna.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademis
 - a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kualitas pencahayaan pada ruang belajar sesuai SNI dan pengaruhnya terhadap proses belajar santri di asrama
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi para peneliti selanjutnya yang akan mengangkat tema yang serupa.

2. Manfaat dalam Praktik

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam perancangan ruang belajar dan menjadi pertimbangan dalam hal desain pencahayaan asrama sehingga dapat mendukung aktivitas belajar santri.

E. Lingkup Pembahasan

Penelitian ini difokuskan pada hal yang berhubungan dengan pencahayaan ruang belajar di kelas dan asrama terhadap aktivitas belajar santri, yaitu pencahayaan yang sesuai standar dan kenyamanan pengguna.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tulisan ini adalah sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini akan disajikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, alur pikir dan sistematika penulisan.

Bab II Kajian Pustaka

Pada bab ini disajikan tentang teori-teori yang berhubungan dengan fakta atau kasus yang sedang dibahas. Disamping itu juga dapat disajikan mengenai berbagai asas atau pendapat yang berhubungan dan benar-benar bermanfaat sebagai bahan untuk melakukan analisis terhadap fakta atau kasus yang sedang diteliti.

Bab III Metode Penelitian

Bab ini menyajikan secara sederhana langkah-langkah penelitian yang dilakukan, antara lain metode pendekatan masalah, spesifikasi penelitian, populasi dan metode penentuan sampel, metode pengumpulan data dan metode analisis data.

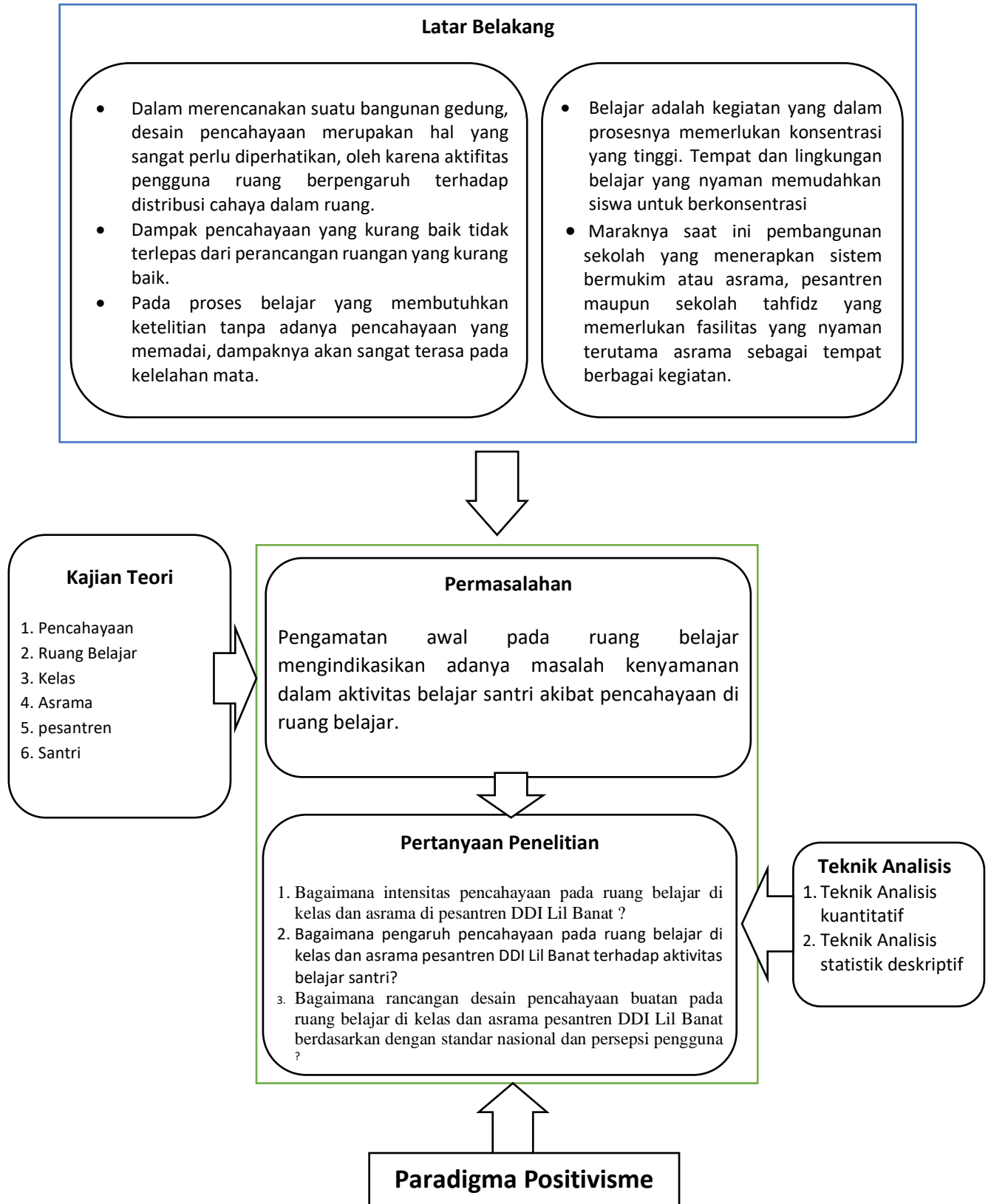
Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Di dalam bab ini data atau informasi hasil penelitian diolah, dianalisis, dikaitkan dengan kerangka teoritik atau kerangka analisis yang dituangkan dalam bab II sehingga jelas bagaimana data hasil penelitian dapat menjawab permasalahan dan tujuan pembahasan dalam kerangka teoritik yang telah dikemukakan terdahulu.

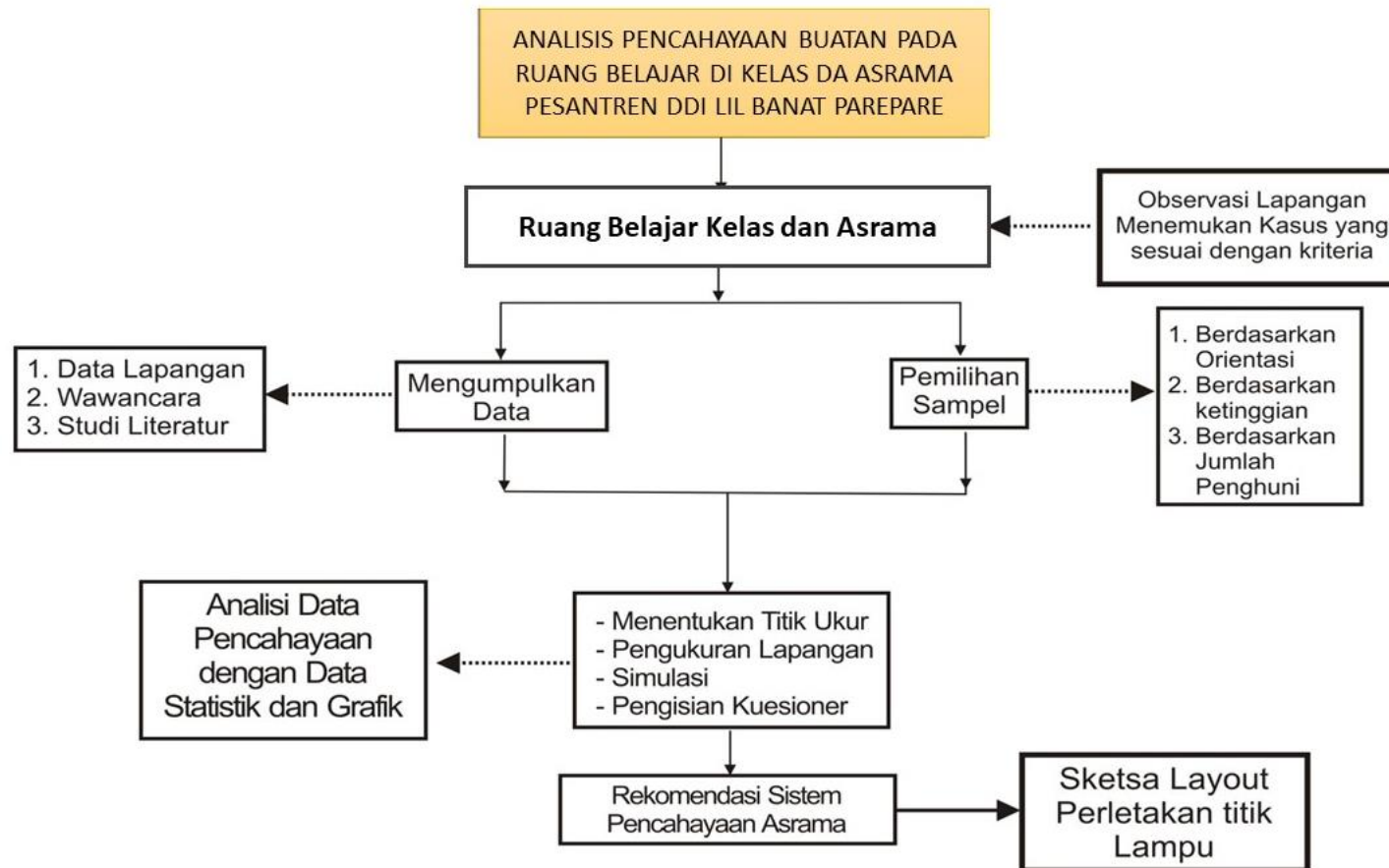
Bab V Penutup

Pada bab ini akan dipaparkan kesimpulan sebagai hasil dari keseluruhan penelitian dan saran.

G. Alur Pikir Penelitian



H. Alur Penelitian



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pencahayaan

Pencahayaan memainkan peranan yang sangat penting dalam arsitektur, baik dalam menunjang fungsi ruang dan berlangsungnya berbagai kegiatan di dalam ruang, membentuk citra visual estetis, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna ruang (Manurung, 2012). Pencahayaan merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan keadaan lingkungan yang aman dan nyaman dan berkaitan erat dengan produktivitas manusia. Pencahayaan didefinisikan sebagai jumlah cahaya yang jatuh pada sebuah bidang permukaan. Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata pada bidang kerja, dengan bidang kerja yang dimaksud adalah sebuah bidang horisontal imajiner yang terletak setinggi 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan (SNI 03-6575-2001). Pencahayaan yang baik memungkinkan orang dapat melihat objek-objek yang dikerjakannya secara jelas dan cepat. Menurut sumbernya, pencahayaan dapat dibagi menjadi :

1. Pencahayaan alami

Pencahayaan alami adalah sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari. Sinar 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:

- a. Variasi intensitas cahaya matahari
- b. Distribusi dari terangnya cahaya
- c. Efek dari lokasi, pemantulan cahaya, jarak antar bangunan
- d. 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. Pencahayaan buatan atau disebut juga artificial lighting merupakan pengkonsumsi energi terbesar

kedua setelah penkondisian udara (Kwong & Ali, 2011). Pencahayaan elektrik dalam suatu bangunan harus mampu menciptakan ambien, aksen dari ruang dan obyek, mendukung performa pekerjaan tertentu sesuai dengan fungsi ruang dan mengekspos fitur-fitur dekoratif (Prihatmanti & Susan, 2016). Standar level pencahayaan untuk lembaga pendidikan yang dikeluarkan oleh (SNI03-6575-2001, 2001) adalah 250 lux untuk ruang kelas, 120-250 lux ruang tidur, 300 lux untuk perpustakaan, 350 lux untuk ruang komputer dan ruang kerja, 500 lux untuk laboratorium, dan 750 lux untuk ruang gambar (menggunakan tambahan pencahayaan setempat pada meja gambar).

3. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung Menurut SNI 03-6575-2001

a. Perhitungan Tingkat Pencahayaan

- 1) Tingkat Pencahayaan Rata-rata (Erata-rata). Tingkat pencahayaan pada suatu ruangan pada umumnya didefinisikan sebagai tingkat pencahayaan rata-rata pada bidang kerja. Yang dimaksud dengan bidang kerja ialah bidang horisontal imajiner yang terletak 0,75 meter di atas lantai pada seluruh ruangan. Tingkat pencahayaan rata-rata Erata-rata (lux), dapat dihitung dengan persamaan :

$$E_{\text{rata-rata}} = \frac{F_{\text{total}} \times k_p \times k_d}{A} \text{ (lux) (1)}$$

dimana :

F_{total} = Fluks luminus total dari semua lampu yang menerangi bidang kerja (lumen)

A = luas bidang kerja (m^2).

k_p = koefisien penggunaan .

k_d = koefisien depresiasi (penyusutan).

2) Koefisien Penggunaan (k_p).

Sebagian dari cahaya yang dipancarkan oleh lampu diserap oleh armatur, sebagian dipancarkan ke arah atas dan sebagian lagi dipancarkan ke arah bawah. Faktor penggunaan didefinisikan sebagai perbandingan antara fluks luminus yang sampai di bidang kerja terhadap keluaran cahaya yang dipancarkan oleh semua lampu.

Besarnya koefisien penggunaan dipengaruhi oleh faktor :

- a) distribusi intensitas cahaya dari armatur
- b) perbandingan antara keluaran cahaya dari armatur dengan keluaran cahaya dari lampu di dalam armatur.
- c) reflektansi cahaya dari langit-langit, dinding dan lantai.
- d) pemasangan armatur apakah menempel atau digantung pada langit-langit,
- e) dimensi ruangan.

Besarnya koefisien penggunaan untuk sebuah armatur diberikan dalam bentuk tabel yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat armatur

yang berdasarkan hasil pengujian dari instansi terkait. Merupakan suatu keharusan dari pembuat armatur untuk memberikan tabel kp, karena tanpa tabel ini perancangan pencahayaan yang menggunakan armature tersebut tidak dapat dilakukan dengan baik.

3) Koefisien Depresiasi (penyusutan) (kd).

Koefisien depresiasi atau sering disebut juga koefisien rugi-rugi cahaya atau koefisien pemeliharaan, didefinisikan sebagai perbandingan antara tingkat pencahayaan setelah jangka waktu tertentu dari instalasi pencahayaan digunakan terhadap tingkat pencahayaan pada waktu instalasi baru.

Besarnya koefisien depresiasi dipengaruhi oleh :

- a) kebersihan dari lampu dan armature
- b) kebersihan dari permukaan-permukaan ruangan
- c) penurunan keluaran cahaya lampu selama waktu penggunaan
- d) penurunan keluaran cahaya lampu karena penurunan tegangan listrik.

Besarnya koefisien depresiasi biasanya ditentukan berdasarkan estimasi. Untuk ruangan dan armatur dengan pemeliharaan yang baik pada umumnya koefisien depresiasi diambil sebesar 0,8.

4) Jumlah armatur yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan tertentu. Untuk menghitung jumlah armatur, terlebih

dahulu dihitung fluks luminus total yang diperlukan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang direncanakan, dengan menggunakan persamaan :

$$F_{\text{total}} = \frac{E \times A}{k_p \times k_d} \text{ (lumen)(2)}$$

Kemudian jumlah armatur dihitung dengan persamaan :

$$N_{\text{total}} = \frac{F_{\text{total}}}{F_1 \times n} \text{(3)}$$

dimana :

F1 = fluks luminus satu buah lampu.

n = jumlah lampu dalam satu armature

b. Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasikan

Tingkat pencahayaan minimum dan renderasi warna yang direkomendasikan untuk berbagai fungsi ruangan ditunjukkan pada tabel.

Tabel 1 Tingkat Pencahayaan Rata-Rata, Renderasi Dan Temperatur Warna Yang Direkomendasikan (SNI 03-6575-2001)

Fungsi ruang	Tingkat Pencahayaan (LUX)	Kelompok renderasi warna	Temperatur warna		
			Warm white <3300 K	Cool white 3300 K-5300 K	Daylight > 5300 K
Rumah Tinggal					
Teras	60	1 atau 2	•	•	
Ruang Tamu	120-150	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 dan 4		•	•

Sumber: SNI 03-6575-2001

c. Sistem Pencahayaan Buatan

Sistem pencahayaan dapat dikelompokkan menjadi:

1) Sistem pencahayaan merata.

Sistem ini memberikan tingkat pencahayaan yang merata di seluruh ruangan, digunakan jika tugas visual yang dilakukan di seluruh 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.

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 mengonsentrasikan penempatan armatur pada langit-langit di atas tempat tersebut.

3) Sistem pencahayaan gabungan merata dan setempat

Sistem pencahayaan gabungan diperoleh dengan menambah sistem pencahayaan setempat pada sistem pencahayaan merata, dengan armatur yang dipasang di dekat tugas visual. Sistem pencahayaan gabungan dianjurkan digunakan untuk tugas visual yang memerlukan tingkat pencahayaan yang tinggi, memperlihatkan bentuk dan tekstur yang memerlukan cahaya datang dari arah tertentu, pencahayaan merata terhalang, sehingga tidak dapat sampai pada tempat yang terhalang tersebut, tingkat pencahayaan yang lebih tinggi diperlukan untuk orang tua atau yang kemampuan penglihatannya sudah berkurang.

d. Distribusi iluminasi

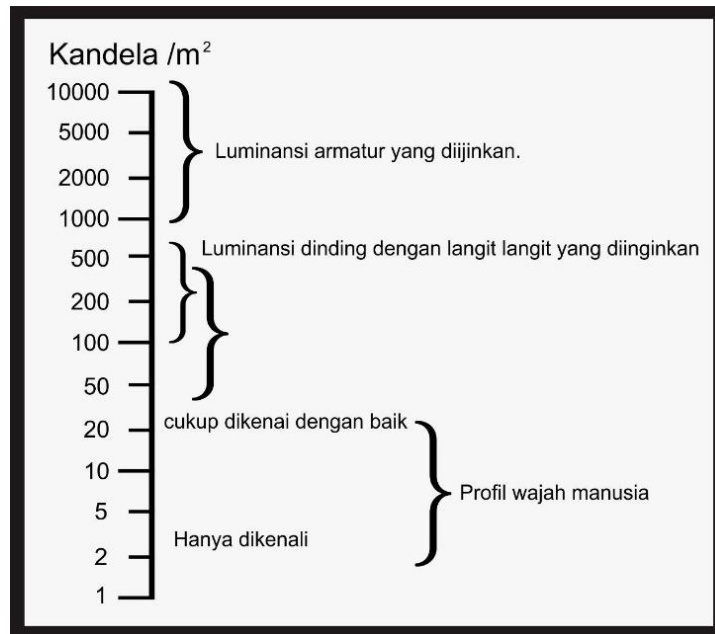
1) Distribusi luminansi di dalam medan penglihatan harus diperhatikan sebagai pelengkap keberadaan nilai tingkat pencahayaan di dalam ruangan. Hal penting yang harus diperhatikan pada distribusi luminansi adalah sebagai berikut:

(a) Rentang luminansi permukaan langit-langit dan dinding

(b) Distribusi luminansi bidang kerja.

(c) Nilai maksimum luminansi armatur (untuk menghindari kesilauan)

(d) Skala luminansi untuk pencahayaan interior dapat dilihat pada gambar



Gambar 1 Skala luminansi untuk pencahayaan interior (SNI 03-6575-2001)

2) Luminansi Permukaan Dinding.

Luminansi permukaan dinding tergantung pada luminansi obyek dan tingkat pencahayaan merata di dalam ruangan. Untuk tingkat pencahayaan ruangan antara 500 ~ 2000 lux, maka luminansi dinding yang optimum adalah 100 kandela/m².

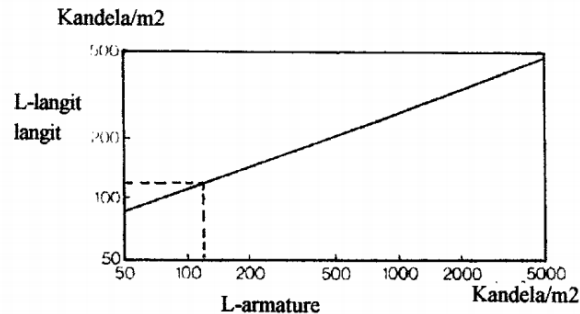
Ada 2 (dua) cara pendekatan untuk mencapai nilai optimum ini, yaitu :

- a) Nilai reflektansi permukaan dinding ditentukan, tingkat pencahayaan vertikal dihitung, atau ;
- b) Tingkat pencahayaan vertikal diambil sebagai titik awal dan reflektansi yang diperlukan dihitung.

Nilai tipikal reflektansi dinding yang dibutuhkan untuk mencapai luminansi dinding yang optimum adalah antara 0,5 dan 0,8 untuk tingkat pencahayaan rata-rata 500 lux, dan antara 0,4 dan 0,6 untuk 1000 lux.

3) Luminansi Permukaan Langit-langit.

Luminansi langit-langit adalah fungsi dari luminansi armatur, seperti yang ditunjukkan pada grafik gambar di bawah



Gambar 2 grafik luminansi langit-langit terhadap luminansi armature

Dari grafik ini terlihat jika luminansi armatur kurang dari 120 kandela/m² maka langit-langit harus lebih terang dari pada terang armatur. Nilai untuk luminansi langit-langit tidak dapat dicapai dengan hanya menggunakan armatur yang dipasang masuk ke dalam langit-langit.

3) Distribusi Luminansi Bidang Kerja

Untuk memperbaiki kinerja penglihatan pada bidang kerja maka luminansi sekeliling bidang kerja harus lebih rendah dari luminansi bidang kerjanya, tetapi tidak kurang dari sepertiganya. Kinerja penglihatan dapat diperbaiki jika ada tambahan kontras warna.

e. Silau

Silau terjadi jika kecerahan dari suatu bagian dari interior jauh melebihi kecerahan dari interior tersebut pada umumnya. Sumber silau yang paling umum adalah kecerahan yang berlebihan dari armatur dan jendela, baik yang terlihat langsung atau melalui pantulan. Ada dua macam silau, yaitu *disability glare* yang dapat mengurangi kemampuan melihat, dan *discomfort glare* yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan penglihatan. Kedua macam silau ini dapat terjadi secara bersamaan atau sendiri-sendiri.

- 1) *Disability Glare* (Silau yang menyebabkan ketidakmampuan melihat).

Disability glare ini kebanyakan terjadi jika terdapat daerah yang dekat dengan medan penglihatan yang mempunyai luminansi jauh diatas luminansi obyek yang dilihat. Oleh karenanya terjadi penghamburan cahaya di dalam mata dan perubahan adaptasi sehingga dapat menyebabkan pengurangan kontras obyek. Pengurangan kontras ini cukup dapat membuat

beberapa detail penting menjadi tidak terlihat sehingga kinerja tugas visual juga akan terpengaruh. Sumber *disability glare* di dalam ruangan yang paling sering dijumpai adalah cahaya matahari langsung atau langit yang terlihat melalui jendela, sehingga jendela perlu diberi alat pengendali/pencegah silau (*screening device*).

- 2) *Discomfort glare* (Silau yang menyebabkan ketidaknyamanan melihat).

Ketidaknyamanan penglihatan terjadi jika beberapa elemen interior mempunyai luminansi yang jauh diatas luminansi elemen interior lainnya. Respon ketidaknyamanan ini dapat terjadi segera, tetapi adakalanya baru dirasakan setelah mata terpapar pada sumber silau tersebut dalam waktu yang lebih lama. Tingkatan ketidaknyamanan ini tergantung pada luminans dan ukuran sumber silau, luminans latar belakang, dan posisi sumber silau terhadap medan penglihatan. *Discomfort glare* akan makin besar jika suatu sumber mempunyai luminansi yang tinggi, ukuran yang luas, luminansi latar belakang yang rendah dan posisi yang dekat dengan garis penglihatan. Perlu diperhatikan bahwa variabel perancangan sistem tata cahaya dapat merubah lebih dari satu faktor. Sebagai contoh, penggantian armatur untuk mengurangi luminansi ternyata juga akan menurunkan luminansi latar belakang. Namun demikian, sebagai petunjuk umum,

discomfort glare dapat dicegah dengan pemilihan armatur dan perletakkannya, dan dengan penggunaan nilai reflektansi permukaan yang tinggi untuk langit-langit dan dinding bagian atas.

f. Jenis – jenis lampu

Berikut jenis jenis lampu menurut (SNI6197:2011, 2011)

1) Lampu pijar (*incandescent*)

Suatu filamen yang dipanaskan oleh arus listrik menghasilkan cahaya. Lampu ini jenis lampu yang tidak efisien, yang mana 95% listriknya diubah menjadi panas. Lampu pijar mempunyai masa pakai yang pendek (kira-kira 1000 jam), sementara itu biaya awalnya rendah dan indek renderingnya (Ra) optimal.

2) Lampu halogen

Lampu halogen adalah lampu *incandescent* yang ditambahkan gas halogen (*iodine, klorine, bromide*). Karena panas yang tinggi dari filament yang berpijar maka halogen dengan prinsip siklus regeneratif mencegah penghitaman lampu. Lampu halogen mempunyai umur lebih panjang dan efisiensi lebih tinggi dibandingkan lampu pijar. (+20% ~ 50%)

3) Lampu fluoresen

Lampu fluoresen terdiri dari tabung kaca yang tersekat, dilapisi warna putih di dalamnya dan diisi dengan gas *inert* dan sedikit *mercury*. Jenis yang umum adalah lampu fluoresen dan lampu fluoresen kompak. Semua lampu fluoresen membutuhkan

ballast untuk menyalakan (*start*) dan mengontrol proses pencahayaan. Efisiensi lampu fluoresen melebihi lampu pijar 5 sampai 8 kali, tergantung pada sistem pencahayaan. Lampu fluoresen membutuhkan investasi tinggi (sampai 10 kali), tetapi umur pemakaiannya 10 sampai 15 kali lebih lama. Lampu fluoresen memberikan indeks renderisasi (Ra) mulai 60% sampai 85%. Lampu fluoresen cocok digunakan untuk perkantoran dan area komersial. Sebagai catatan, lampu T5 lebih efisien daripada lampu T8/T12. Untuk itu perlu penggantian dari jenis T8/T12 ke T5 guna memperoleh efisiensi tinggi dan biaya operasi rendah.

4) Lampu pelepasan gas lainnya

Lampu pelepasan gas lainnya merupakan pilihan untuk pencahayaan yang efisien. Lampu ini mempunyai banyak jenis yang berbeda, beragam harganya, umur pemakaian, warna dan kualitas cahaya. Oleh karena itu disarankan untuk mengikut sertakan ahli pencahayaan dalam perencanaan.

Lampu pelepasan gas lainnya umumnya terbatas untuk tujuan khusus, seperti pencahayaan ruangan produksi (contoh lampu *mercury vapour*), pencahayaan jalanan umum (contoh lampu *sodium vapour*), dan lain-lain. Efisiensi lampu ini umumnya diluar lampu biasa, yaitu sebesar lebih dari 10 kali. Semua lampu pelepasan gas membutuhkan *ballast*.

5) Lampu LED

a) Keuntungan LED

- (1) Efisiensi LED menghasilkan lebih banyak cahaya per watt dibandingkan lampu incandescent. Efisiensi tidak dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran seperti lampu fluoresen.
- (2) Warna LED dapat memancarkan cahaya untuk warna yang dikehendaki tanpa menggunakan filter warna yang biasanya dipakai pada sistem pencahayaan konvensional
- (3) Waktu On / Off LED dapat menyala sangat cepat. Lampu LED merah jenis indikator akan menyala penuh dalam waktu mikro detik
- (4) Dimming LED dengan amat mudah disuramkan – dimming dengan modulasi lebar pulsa (*pulse-width modulation*) atau dengan menurunkan arus maju (*forward*).
- (5) Umur LED dapat mempunyai umur relatif panjang dalam penggunaannya. Estimasi umur LED 35.000 – 50.000 ribu jam.
- (6) Berkas cahaya dingin LED meradiasikan sangat sedikit panas dimana infrared yang dapat merusak benda sensitif diterangi. Energi sisa disebarkan sebagai panas melalui alas LED.

(7) Tahan Guncangan LED dibuat dari komponen semikonduktor sehingga sulit rusak dikarenakan guncangan dari luar, tidak seperti lampu fluoresen dan lampu *incandecent*.

b) Kerugian

(1) Beberapa jenis fluoresen baru (T5) lebih efisien dibandingkan LED

(2) Tergantung temperatur kinerja LED amat bergantung dengan temperatur sekitar dari lingkungan kerja, jika area temperatur tinggi maka LED akan menghasilkan panas berlebihan maka akan didapat kegagalan peralatan.

(3) Sensitif voltase LED harus diberi voltase diatas ambang dan arus dibawah nominal. Hal ini dapat dipakai tahanan seri atau suplai daya dengan pengatur arus.

g. Pengujian, Pengoperasian dan Pemeliharaan.

1) Pengujian.

Pengujian kinerja sistem pencahayaan dimaksudkan untuk mengetahui dan atau menilai kondisi suatu sistem pencahayaan apakah masih, sudah atau belum memenuhi standar atau ketentuan pencahayaan yang berlaku. Pengujian dimaksudkan untuk memeriksa, mengamati dan mengukur :

a) Tingkat pencahayaan (Lux).

b) Indeks kesilauan. Sebagaimana diuraikan terdahulu, tingkat pencahayaan dari suatu sumber cahaya buatan dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain : posisi pemasangan, umur lampu, pemeliharaan dan tegangan listrik. Demikian juga tingkat kesilauan dipengaruhi oleh pemasangan dan penggunaan armatur, penempatan lampu, posisi pengamat terhadap sumber cahaya dan kontras serta luminansi.

2) Pengujian Tingkat Pencahayaan

Tingkat pencahayaan dihitung dengan menggunakan Lux-meter tingkat pencahayaan untuk bidang kerja diukur secara horizontal 75 cm di atas permukaan lantai, sedangkan untuk suatu luasan tertentu, tingkat pencahayaan diperoleh dengan mengambil nilai rata-rata dari beberapa titik pengukuran. Tingkat pencahayaan yang diperlukan disesuaikan dengan jenis kegiatan yang dilakukan. Perlu diperhatikan bahwa cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya tidak semua sampai pada bidang kerja karena sebagian dipantulkan dan diserap oleh dinding, lantai dan peralatan lain dalam ruangan tersebut. Juga cahaya yang dipancarkan itu fluks luminusnya akan menurun dari waktu ke waktu karena faktor kebersihan armatur dan lampu, umur dan pengaruh turunya tegangan listrik.

3) Pengujian Tingkat Kesilauan

Silau dapat mengakibatkan terganggunya kemampuan penglihatan dan juga dapat menyebabkan kelelahan, perasaan tidak nyaman serta dapat pula menurunkan semangat kerja. Silau terutama disebabkan oleh beberapa hal, baik yang berasal dari sumber cahaya seperti matahari, cahaya lampu maupun refleksi dari obyek yang mengkilat. Faktor yang mempengaruhi silau adalah luminansi, besarnya sumber cahaya, posisi pengamat terhadap sumber cahaya, letak sumber cahaya yang terdapat di depan sudut penglihatan dan kontras antara permukaan terang dan gelap. Silau yang langsung disebabkan oleh sumber cahaya buatan dapat dihindari dengan memakai armatur yang dilengkapi kisi-kisi, juga pemasangan lampu perlu diupayakan untuk tidak melintang di depan pengamat. Sampai saat ini, standar atau ketentuan indeks kesilauan belum diterapkan, sehingga untuk maksud pengujian belum ada nilai yang dianjurkan. Semua lampu yang berada pada sudut pandang $450 \sim 850$ akan menimbulkan silau, dan untuk menghindarinya luminansi harus dikurangi.

4) Pengoperasian

Pada pengoperasian instalasi sistem pencahayaan dalam suatu bangunan, maka perencanaan penempatan alat pengendali perlu mendapatkan perhatian sehingga tata cahaya dapat dikendalikan dengan baik.

5) Pengendalian sistem pencahayaan

- a) Semua sistem pencahayaan bangunan gedung harus dapat dikendalikan secara manual atau otomatis, kecuali yang terhubung dengan sistem darurat.
- b) Ketentuan pengendalian cahaya sebagai berikut :
 - (1) Setiap pemasangan partisi yang membentuk ruangan harus dilengkapi minimum satu sakelar "ON/OFF" untuk setiap ruangan;
 - (2) Area dengan luas maksimum 30 m² harus dilengkapi dengan satu sakelar, untuk satu macam pekerjaan atau satu kelompok pekerjaan
- c) Pencahayaan luar bangunan dengan waktu operasi kurang dari 24 jam terus menerus, harus dapat dikendalikan secara otomatis dengan pengatur waktu (*timer*), *photocell* atau gabungan keduanya;
- d) Area yang pencahayaan alaminya tersedia dengan cukup, sebaiknya dilengkapi dengan sakelar pengendali otomatis yang dapat mengatur penyalaan lampu sesuai dengan tingkat pencahayaan yang dirancang;
- e) Luminer yang letaknya paralel terhadap dinding luar pada arah datangnya cahaya alami yang menggunakan sakelar otomatis

atau sakelar yang terkendali, harus dapat dimatikan dan dihidupkan dengan sakelar tersendiri/manual.

6) Pemeliharaan

Pemeliharaan terhadap sistem pencahayaan dimaksudkan untuk menjaga agar kinerja sistem selalu berada pada batas-batas yang ditetapkan sesuai perancangan, dan untuk memperoleh kenyamanan. Jika faktor pemeliharaan ini dilakukan sejak tahap perancangan, maka beban listrik dan biaya awal dapat diminimalkan. Pemeliharaan ini mencakup penggantian lampu-lampu dan komponen listrik dalam armatur yang rusak/putus atau sudah menurun kemampuannya, pembersihan armatur dan permukaan ruangan secara terjadwal.

Sistem pencahayaan membutuhkan pemeliharaan, karena tanpa melakukan ini maka kinerja sistem akan berkurang. Fluks luminus lampu akan berkurang dengan bertambahnya umur sampai akhirnya “putus”. Kecepatan penurunan kinerja ini berbeda untuk setiap jenis lampu. Selain itu, akumulasi debu pada lampu, armatur dan permukaan ruangan juga akan menurunkan Fluks luminus yang akan diterima oleh bidang kerja. Agar Tindakan pemeliharaan pada sistem tata cahaya terjamin pelaksanaannya, maka pemilik atau pengelola bangunan sebaiknya memiliki buku petunjuk pengoperasian dan pemeliharaan sistem tata cahaya bangunan

4. Pengaruh Pencahayaan Pada Ruang Belajar

Cahaya merupakan satu elemen penting untuk melihat, maka dari itu jumlah cahaya yang diterima mata harus cukup, tidak kurang dan tidak juga berlebih. Kelebihan atau kekurangan cahaya dapat mempengaruhi psikologis dan fisiologis seseorang (Prihatmanti & Susan, 2016). Kualitas pencahayaan kelas yang buruk dapat menyebabkan mengantuk, tidak bersemangat, dan susah untuk fokus ke mata pelajaran (Samani, 2012). Kualitas pencahayaan yang buruk bisa terjadi karena adanya salah perencanaan pada waktu mendesain titik lampu, baik pada bangunan baru maupun bangunan yang di-*adaptive reuse*. Mendesain pencahayaan sebuah tempat belajar adalah suatu hal yang krusial, yang harus diperhatikan setiap perencana bangunan. Hal ini dikarenakan kualitas pencahayaan dalam kelas berpengaruh sangat signifikan terhadap performance murid dan kegiatan belajar mengajar yang terjadi (Axarli, K, & Tsikaloudaki, 2007). Dari penelitian yang dilakukan oleh (Prihatmanti & Susan, 2016) menyatakan bahwa kurang baiknya kualitas pencahayaan dapat berpengaruh terhadap *academic performance* secara signifikan. Meskipun bangunan telah di *adaptive reuse*, kondisi pencahayaan dan elemen-elemen yang mendukung kenyamanan pengguna ruang harus menjadi prioritas yang utama. Hal ini terbukti dari olahan data statistik yang menyatakan bahwa responden kurang puas terhadap kondisi kelasnya.

Pada beberapa kondisi ditemukan ruang belajar yang tidak sesuai dengan standar pencahayaan akan tetapi pengguna ruangan masih

merasa nyaman dalam belajar. Beberapa penelitian tentang pencahayaan antara lain: (Jamala, 2001) memaparkan bahwa desain pencahayaan ruang baca perpustakaan tidak sesuai dengan standar iluminasi yang direkomendasikan SNI 03-6575-2001 yaitu 250 lux, namun pengunjung masih dapat beraktivitas dengan baik. (Jamala, 2010) memaparkan tentang “Studi pencahayaan ruang kuliah JUTAP UGM” dan menyimpulkan bahwa meskipun sebagian besar ruang kuliah tidak memenuhi rekomendasi standar iluminasi, mahasiswa dapat beraktivitas dengan baik; dan (Nurdiah, Dinapradipta, & Antaryama, 2007) pada penelitiannya di gedung Graha Pena menyimpulkan bahwa meskipun tingkat iluminasi pada ruang kantor terbuka sangat rendah dan tidak tersebar merata, namun sebagian besar pengguna ruang merasa cukup puas. Di lain pihak, tingkat iluminasi pada ruang kantor tunggal cukup tinggi tetapi pengguna ruang merasa biasa saja. Beberapa hasil penelitian tersebut diatas menyimpulkan bahwa aktivitas masih dapat berjalan dengan baik meskipun desain pencahayaannya tidak sesuai standar tingkat iluminasi yang direkomendasikan oleh SNI tahun 2001.

B. Ruang Belajar

Dalam menerima dan mencerna pelajaran siswa butuh suasana lingkungan dan kondisi belajar kondusif. Suasana lingkungan belajar yang ditata dengan rapi sehingga mendukung siswa untuk menerima dan

mencerna materi pelajaran yang diajarkan guru. Menurut (Awak, 2015)

Kondisi ruang belajar yang kondusif harus memenuhi kriteria berikut ini:

a. Pencahayaan

Ruang belajar harus mendapat pencahayaan yang memadai. Hal ini membantu siswa untuk membaca dan menulis di buku catatan pelajaran. Selain itu juga memudahkan siswa untuk melihat tulisan guru di papan tulis. Kondisi ruang kelas yang kurang terang akan mengganggu aktivitas fisik dan psikis siswa untuk belajar.

b. Sirkulasi udara

Sebuah ruangan kelas diisi oleh 20-an murid. Jika ukuran ruang belajar (lebih kurang 8m x 8m) tidak terpenuhi, akan mengganggu kesehatan siswa. Dalam aktivitas belajar siswa juga melakukan aktivitas pernapasan. Menghirup oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Pintu dan ventilasi ruang kelas menjadi tempat pertukaran udara (sirkulasi) antara udara segar dengan udara penuh karbondioksida.

c. Pewarnaan dinding

Ruang belajar dilingkupi oleh empat sisi dinding. Saat belajar atau menerima pelajaran dari guru, ada tiga sisi dinding yang akan terlihat dalam waktu bersamaan oleh siswa. Agar membuat suasana menjadi nyaman maka warna dinding ruang kelas hendaknya dipilih warna cerah, tidak menyilaukan mata. Pilihlah warna yang lembut dan bersifat

optimis. Kondisi ini akan membuat siswa menjadi betah berada di ruang kelas, selama belajar maupun jam istirahat.

d. Sarana dan prasarana belajar

Dalam hal ini adalah semua mobiler yang dipergunakan oleh siswa untuk belajar. Kondisinya harus baik, rapi dan bersih. Rapi dalam pengertian susunannya teratur. Bersih dalam pengertian bebas dari coretan. Baik artinya kukuh untuk ditempati siswa.

e. Kebersihan ruangan belajar

Kebersihan merupakan unsur penting bagi sebuah ruang belajar. Bersih dari sampah, debu dan tanah. Jika kondisi ruang belajar selalu bersih, suasana hati siswa akan nyaman untuk mengikuti pelajaran.

Ruang belajar di lokasi penelitian terdiri dari kelas, asrama dan masjid. Adapun dalam penelitian ini yang menjadi fokus penelitian adalah ruang kelas dan asrama.

1. Kelas

Kelas sebagai ruang belajar adalah ruangan yang dibatasi oleh dinding, atau sekat, dan dipergunakan sebagai tempat belajar mengajar. Pembelajaran yang efektif dapat bermula dari iklim kelas yang dapat menciptakan suasana belajar yang menggairahkan, untuk itu perlu diperhatikan pengaturan/ penataan ruang kelas dan isinya, selama proses pembelajaran. Lingkungan kelas perlu ditata dengan baik sehingga memungkinkan terjadinya interaksi yang aktif antara siswa dengan guru, dan antar siswa. Ada beberapa prinsip yang perlu diperhatikan oleh guru

dalam menata lingkungan fisik kelas menurut Loisel dalam (Winataputra, 2003) yaitu:

a. Visibility (Keleluasaan Pandangan)

Visibility artinya penempatan dan penataan barang-barang di dalam kelas tidak mengganggu pandangan siswa, sehingga siswa secara leluasa dapat memandang guru, benda atau kegiatan yang sedang berlangsung. Begitu pula guru harus dapat memandang semua siswa kegiatan pembelajaran.

b. Accesibility (mudah dicapai)

Penataan ruang harus dapat memudahkan siswa untuk meraih atau mengambil barang-barang yang dibutuhkan selama proses pembelajaran. Selain itu jarak antar tempat duduk harus cukup untuk dilalui oleh siswa sehingga siswa dapat bergerak dengan mudah dan tidak mengganggu siswa lain yang sedang bekerja.

c. Fleksibilitas (Keluwesan)

Barang-barang di dalam kelas hendaknya mudah ditata dan dipindahkan yang disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran. Seperti penataan tempat duduk yang perlu dirubah jika proses pembelajaran menggunakan metode diskusi, dan kerja kelompok.

d. Kenyamanan

Kenyamanan disini berkenaan dengan temperatur ruangan, cahaya, suara, dan kepadatan kelas.

e. Keindahan

Prinsip keindahan ini berkenaan dengan usaha guru menata ruang kelas yang menyenangkan dan kondusif bagi kegiatan belajar. Ruang kelas yang indah dan menyenangkan dapat berengaruh positif pada sikap dan tingkah laku siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan.

2. Asrama

Asrama merupakan tipe dari perumahan yang sifatnya tetap dan memiliki karakter-karakter yang khas. Biasanya suatu asrama selalu berhubungan dengan institusi pendidikan. Pada mulanya asrama merupakan tempat tinggal bagi orang-orang yang tidak saling mengenal, sehingga situasi demikian seringkali akan menimbulkan kesulitan bagi penghuninya. Di lain pihak, suatu asrama justru akan dapat menimbulkan persahabatan yang sejati. Individu yang bercampur aduk dan dengan kebiasaan serta jadwal yang berbeda-beda tentunya memerlukan desain untuk memperjelas teritorialitas dan perhatian terhadap layout serta alat-alat secara terperinci yang akan memungkinkan seseorang untuk tidur ketika yang lain sedang belajar atau bekerja.

Dalam perencanaan asrama pemikiran khusus seharusnya diberikan kepada masalah-masalah yang berhubungan dengan sosialisasi. Individu yang memasuki asrama untuk pertama kalinya biasanya akan memasuki kehidupan sosial yang benar-benar baru. Susunan dari fasilitas-fasilitas dalam asrama sebagian besar dilakukan sehubungan dengan kesempatan bagi pendatang baru untuk membuat kontak dengan penghuni lain serta

untuk kemudian mempelajari kebudayaan setempat. Pembahasan selanjutnya adalah jarak fungsional yang akan memainkan peranan penting dalam sosialisasi serta kenyamanan dalam melaksanakan segala macam bentuk aktifitas selama berada di asrama (Prabowo, 1998).

Adapun aktivitas dalam asrama Menurut de Chiara (Joseph de Chiara, 1990), adalah sebagai berikut:

a. Belajar

Terdapat berbagai macam metode belajar dan juga berbagai macam alat menunjang belajar. Perencanaan ruang siswa harus mengakomodasi berbagai macam metode dan berbagai alat penunjang belajar yang digunakan siswa. Dengan meningkatnya bidang dan pengaruh teknologi, maka penting untuk mempertimbangkan ketersediaan teknologi infrastruktur paling fleksibel dan maju pada waktu merancang. Untuk mengakomodasi segala kemungkinan, maka baik apabila disediakan ruang untuk meja belajar (desk) yang cukup dan lemari penyimpanan. Meja belajar siswa digunakan untuk banyak aktivitas termasuk belajar. Aktivitas ini mensyaratkan untuk tersedianya ruang akan peralatan spesifik seperti komputer, monitor, keyboard, mouse, mouse pad, stereo, dan lampu belajar. Meja belajar ini juga menjadi tempat untuk membaca, mencatat, mencari referensi materi, dan menulis. Lokasi sumber data dan lemari penyimpanan dan juga rak buku juga harus diperhitungkan. Kombinasi ruang yang disyaratkan di atas dengan

penambahan ruang untuk perlengkapan pribadi (perhiasan) menjadi tidak cukup apabila memanfaatkan meja belajar ukuran 42 inci.

b. Tidur

Pola aktivitas siswa jarang konsisten, siswa dapat tidur kapan pun baik siang maupun malam. Dua penghuni dalam satu ruang jarang memiliki jadwal yang sama. Ujian dan aktivitas sosial membentuk pola mereka secara meluas. Terdapat beragam pola yang saat ini mengakibatkan konflik dalam satu unit ruang hunian. Variabel ini menjadi penting dalam mempertimbangkan perabot dan layout dalam ruang.

c. Bersosialisasi

Ruang siswa selalu mengundang ketidak selarasan sosial. Tetapi, dengan pemisahan pada penekanan kegiatan belajar dan tidur, justru berlawanan sebagai lingkungan sosial aktif, perabot bebas (perabot yang mudah dipindah) mengizinkan siswa untuk berkesempatan mengatur ruang dengan cara yang paling efektif di pertemuan sesuai dengan kebutuhan mereka, hal tersebut harus memungkinkan adanya percakapan atau pertemuan yang intim dengan jumlah penambahan secara individu pada ruang privat.

Aktivitas yang diselenggarakan dalam asrama terdiri dari aspek-aspek:

- a. Pengembangan penalaran dengan adanya arahan dan fasilitas yang mendukung, seperti pembentukan kelompok belajar dan kelompok diskusi dan penyediaan ruang bersama.
- b. Pengembangan moral dengan mengarahkan siswa dalam hal perilaku yang benar, menanamkan disiplin, kepercayaan kepada Tuhan, rasa menghormati di antara pemeluk agama dan ikut merawat serta menjaga lingkungan asrama beserta isinya.
- c. Pengembangan olahraga dengan mengarahkan siswa untuk melakukan olahraga yang sesuai dengan bakat dan minat yang dimiliki dalam rangka menumbuhkan kesadaran akan manfaat olahraga untuk menjaga kesegaran jasmani. Hal tersebut dapat terlaksana dengan penyediaan fasilitas olahraga yang memadai.
(Deasy, 1985).

Standar ruang kamar tidur asrama dengan tipe kamar *double* dengan ranjang bertingkat dan kamar *double* tanpa ranjang bertingkat. Contohnya dapat dilihat pada table di bawah:

Tabel 2 Standar ruang kamar tidur asrama

Tipe Kamar	Minimum	Optimum	Mewah
Kamar Double dengan ranjang tingkat	<p>bunked beds 140 SQ. FT.</p>	<p>bunked beds 160 SQ. FT.</p>	<p>bunked beds 180 SQ. FT.</p>
Kamar Double tanpa ranjang tingkat	<p>non-bunked beds 180 SQ. FT.</p>	<p>non-bunked beds 220 SQ. FT.</p>	<p>non-bunked beds 240 SQ. FT.</p>

Sumber: Joseph de Chiara, J. C. (1990). *Time Saver Standards for Building Types 3rd edition*. Singapore: McGraw-Hill Publishing Company.

C. Pondok Pesantren

1. Pengertian Pondok Pesantren

Pondok pesantren merupakan rangkaian kata yang terdiri dari pondok dan pesantren. Kata Pondok (kamar, gubuk, rumah kecil) yang dipakai dalam Bahasa Indonesia dengan menekankan kesederhanaannya. Pondok berasal dari Bahasa Arab funduq (فندق) yang berarti penginapan. asrama atau wisma sederhana, karena pondok memang sebagai tempat penampungan sederhana dari para pelajar/santri yang jauh dari tempat asalnya (Dhofier, 2011). Secara terminologi (Zarkasyi H. F., 2008)

mengartikan pesantren sebagai lembaga pendidikan islam dengan sistem asrama atau pondok dimana kyai sebagai figure sentral, masjid sebagai pusat kegiatan yang menjiwalkannya, dan pengajaran agama islam di bawah bimbingan kyai yang diikuti santri sebagai kegiatan utamanya.

2. Tipe Pondok Pesantren

Adapun tipe tipe pondok pesantren menurut peraturan Menteri Agama nomor 18 tahun 2014, yang mengklasifikasikan Pondok Pesantren sebagai berikut:

- a. Pondok Pesantren tipe A, yaitu dimana para santri belajar dan bertempat tinggal di Asrama lingkungan pondok pesantren dengan pengajaran yang berlangsung secara tradisional (sistem wetonan atau sorogan)
- b. Pondok Pesantren tipe B, yaitu yang menyelenggarakan pengajaran secara klasikal dan pengajaran oleh kyai bersifat aplikasi, diberikan pada waktu-waktu tertentu. Santri tinggal di asrama lingkungan pondok pesantren.
- c. Pondok Pesantren tipe C, yaitu pondok pesantren hanya merupakan asrama sedangkan para santrinya belajar di luar (di madrasah atau sekolah umum lainnya), kyai hanya mengawas dan sebagai pembina para santri tersebut.
- d. Pondok Pesantren tipe D, yaitu yang menyelenggarakan sistem pondok pesantren dan sekaligus sistem sekolah atau madrasah.

Pondok Pesantren DDI Lil Banat merupakan Pondok Pesantren tipe D yang mana sistem pendidikan berdasarkan sistem pesantren dan sekaligus sistem sekolah dan madrasah.

D. Penelitian Terdahulu

Tabel 3 Penelitian Terdahulu

NO.	PENELITI	JUDUL PENELITIAN	FOKUS/HASIL PENELITIAN	KETERKAIATAN PENELITIAN	METODE PENELITIAN
1.	Andy Rosmita dan Andika Citraningrum	Pengoptimalan Pencahayaan alami pada Pondok Pesantren Putri Darul Huda, Mayak, Ponorogo	Fokus pada desain pesantren yang dapat memaksimalkan intensitas cahaya matahari ke dalam ruangan. Hasilnya berupa rekomendasi desain penataan ulang letak, jumlah dan luas jendela, selain itu juga penataan ulang perabot, redesain <i>shading device</i> Rekomendasi desain disesuaikan dengan kebutuhan lux di dalam ruangan dan sesuai dengan standar sehingga menghasilkan ruangan yang memiliki intensitas cahaya optimal.	Pengukuran intensitas pencahayaan pada pesantren khususnya asrama dan ruang kelas.	Menggunakan metode penelitian kuantitatif, menggunakan lux meter sebagai alat pengukur intensitas cahaya dan simulasi menggunakan <i>software</i> DiaLux 4.12.

2.	Sri Kurniasih	Optimasi Pencahayaan Pada Kelas Universitas Budi Luhur	Sistem Ruang Budi	Fokus penelitian intensitas pencahayaan buatan pada jam tertentu. Hasilnya menemukan bahwa bukaan jendela sudah memnuhi standar untuk cahaya matahari masuk ke dalam ruangan. Sedangkan intensitas pencahayaan buatannya belum memenuhi standar intensitas pencahayaan untuk ruang kuliah yaitu antara 250-300 lux.	Pengukuran intensitas pencahayaan pada ruang belajar (ruang kelas) yang mempengaruhi aktivitas belajar pengguna.	Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif.
3.	Rani Prihatmanti dan Maria Yohana Susan	Lighting Performance pada Ruang Kelas di Bangunan Bersejarah		Fokus pada pengaruh pencahayaan terhadap learning performance dari murid yang sangat berdampak ke academic performance-nya. Hasilnya pencahayaan pada ruangan belum memenuhi standar 250 lux karena adanya faktor obstruksi dari bangunan lain yang merupakan bangunan tambahan. Hal itu terbukti dari olahan data statistik yang menyatakan bahwa responden kurang puas terhadap kondisi kelasnya.	Penlitian pada ruang belajar yaitu ruang belajar kelas pada bangunan sejarah	Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan data kualitatif sebagai pendukung. Level pencahayaan diukur dengan light meter dan juga dilakukan walk through inspection (observasi di setiap bangunan untuk mengetahui eksisting bangunan.

4. Rekso Wibowo, Jeffrey I. Kindangan dan Sangkertadi	Sistem Pencahayaan Alami dan Buatan di Ruang Kelas Sekolah Dasar di Kawasan Perkotaan	Fokus penelitian pencahayaan alami dan buatan pada ruang kelas sekolah yang ada di perkotaan dan sudah lama dibangun sehingga mengikuti perubahan kota. Hasilnya Pencahayaan alami yang dimanfaatkan, sebagai salah satu sumber pencahayaan yang ada ternyata pada beberapa bagian sekolah masih jauh dari cukup. Sedangkan pencahayaan buatan yang seharusnya bisa menambah kekurangan tersebut, pada kondisi eksisiting, dibuat dengan standar yang berbeda-beda dan terkesan seadanya.	Pengukuran pencahayaan alami dan buatan di ruang belajar siswa yaitu ruang kelas SD di perkotaan	Data eksisting diambil mulai dari ukuran bangunan, kondisi lingkungan Kemudian dilakukan pengukuran dengan lux meter untuk mendapatkan kondisi eksisting pencahayaan yang ada di masing masing ruang ditiap tiap sekolah yang di jadikan sampel. Melakukan komparasi antara hasil olahan data dengan teori – teori yang ada dengan metode penelitian Deskriptif Ex post Facto, dimana data eksisting tidak di intervensi.
5. Meisam Moradi, Amir Hussein Nafez, Tahere Malekian, ashfin Darsanj, Hamed Yormohammadi	Mengevaluasi volume suara dan intensitas pencahayaan pada siswa laki-laki yang tinggal di asrama Universitas Kedokteran Kermanshah, Iran	Fokus mengevaluasi volume suara dan intensitas cahaya pada asrama siswa laki-laki Universitas Kermanshah. Hasil penelitian menunjukkan kisaran standar pencahayaan ruang 300 hingga 500 lux,	Pengukuran intensitas pencahayaan pada asrama mahasiswa.	Penelitian ini dilakukan dengan metode cross-sectional di dua asrama pria, Untuk mengukur intensitas pencahayaan, digunakan lux meter model HAGNER diletakkan di ketinggian

			melebihi dari ukuran standar pencahayaan Iran.		60 cm dari baseline. Hasilnya akan dibandingkan dengan standar Iran.
6.	Abdul Azis H, Rimbawati, Rifqi Fathullah, Qayyim P, Faisal Lubis	Analisa Penurunan Tingkat Penurunan Iluminasi Sistem Penerangan Terhadap Lifetime Lampu	Fokus penelitian pengamatan pada perubahan tegangan sumber terhadap lampu pijar, LED (Light Emission Diode) dan Lampu Hemat Energi (LHE) dengan cara mengukur tegangan, arus dan iluminasi serta memberi keterangan berapa nominal tegangan sumber agar lampu dapat bertahan. Dari hasil penelitian dapat bagaimana tingkat penurunan cahaya (iluminasi) dari setiap lampu setelah dihidupkan selama masa penelitian.	Pengukuran intensitas cahaya dan kinerja lampu	Metode pengukuran tegangan, frekuensi, arus, dan luminansi untuk tiap masing-masing merk lampu pijar, lampu LED dan lampu hemat energi. Proses dalam pengukuran tersebut menggunakan alat ukur digital multimeter Kyoritsu model 1009, dan lightmeter Krisbow KW06-288.

E. Kerangka Konsep Penelitian

