

SKRIPSI PENELITIAN
**DISTRIBUSI CAHAYA PADA BANGUNAN PUSAT
PERBELANJAAN**

(Studi Kasus: Mall Ratu Indah Makassar)

Disusun oleh:

ATIKAH NURULFAJRI BAHARUDDIN

D051171508



**DEPARTEMEN ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**GOWA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

DISTRIBUSI CAHAYA PADA BANGUNAN PUSAT PERBELANJAAN (STUDI KASUS : MALL RATU INDAH MAKASSAR)

Disusun dan diajukan oleh

Atikah Nurulfajri Baharuddin
D051171508

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 30 Juli 2021

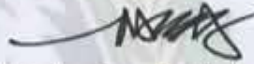
Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Ir. Nuqul Jamala, MT
NIP. 19640904 199412 2 001

Pembimbing II



Dr.Eng. Ir. Rosady Mulyadi, ST., MT
NIP. 19700810 199802 1 001

Mengetahui



Ketua Program Studi Arsitektur

Dr. M. Edward Syarif, MT.
NIP. 19690621 199802 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Atikah Nurulfajri Baharuddin

NIM : D051171508

Program Studi : Teknik Arsitektur

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Distribusi Cahaya pada Bangunan Pusat Perbelanjaan (Studi Kasus: Mall Ratu Indah Makassar)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 Agustus 2021
Yang Menyatakan



(Atikah Nurulfajri Baharuddin)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahuwataalah yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Distribusi Cahaya pada Bangunan Pusat Perbelanjaan (Studi Kasus: Mall Ratu Indah Makassar)”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. **Ibu Dr. Ir. Nurul Jamala B., MT dan Bapak Dr. Eng. Rosady Mulyadi, ST., MT**, selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. **Bapak Dr. Ir. H. Edward Syarif, ST., MT** selaku ketua Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. **Ibu Dr. Eng. Hj. Asniawaty, ST., MT** selaku sekretaris Laboratorium Sains dan Teknologi Bangunan.
4. **Bapak dan ibu dosen serta staf akademik** Departemen Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. **Ayahanda Prof. Baharuddin Hamzah, ST., M.Arch., Ph.D** dan **Ibunda tercinta Hasriana Wellang, SE** yang tak henti-hentinya memberi dorongan, kasih sayang, harapan, dan doa yang tak pernah putus beserta kakakku tercinta **Aqilah Nurfadhilah Baharuddin, S.Ked** .
6. Sahabat terbaikku, **Nurul Maghfirah** yang senantiasa memberi dukungan dan kebersamaan yang tak terlupakan.
7. Rekan-rekan sejawat di Laboratorium Sains dan Teknologi Bangunan, **Muflihah Mukhtar, Muhammad Arief Hardiansyah, dan Muh. Arif**

Padhil Wahidin yang senantiasa menemani dan memberi keceriaan serta dukungan selama proses tugas akhir.

8. Seluruh teman-teman Arsitektur Universitas Hasanuddin, khususnya **Angkatan 2017** atas suka dan duka yang telah kita lalui bersama selama ini.

Semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan semoga amal baik yang telah mereka curahkan kepada penulis mendapatkan balasan yang setimpal disisi-Nya. Aamiin.

Makassar, 30 Juli 2021



**ATIKAH NURULFAJRI
BAHARUDDIN**

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Penelitian.....	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
F. Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kajian Pustaka	5
1. Tinjauan Pusat Perbelanjaan	5
a. Definisi Pusat Perbelanjaan.....	5
b. Fungsi Pusat Perbelanjaan.....	6
c. Fasilitas Pendukung Pusat Perbelanjaan	6
d. Unsur-unsur Dalam Pusat Perbelanjaan.....	6
2. Definisi Pencahayaan Alami	7
3. Faktor Pencahayaan Alami.....	8

4. Pencahayaan Top Lighting.....	10
5. Strategi Pencahayaan Skylight.....	11
6. Kenyamanan Visual	13
7. Standar Kebutuhan Iluminasi	16
B. Penelitian Terdahulu	18
C. Kerangka Konsep.....	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	26
B. Jenis Penelitian.....	27
C. Jenis dan Sumber Data.....	27
1. Jenis Data	28
2. Sumber Data.....	28
D. Teknik Pengumpulan Data.....	28
1. Penentuan Titik Ukur	29
2. Observasi.....	31
3. Dokumentasi.....	32
E. Instrumen Penelitian	32
1. Laser Distance Meter	32
3. Microsoft Excel.....	35
4. Software Graphisoft Archicad 24.....	36
5. Software Autodesk Ecotect Analysis 2011	36
6. Laptop.....	37
7. Kamera <i>Smartphone</i>	37
F. Teknik Analisis Data.....	37

G. Validasi Data Hasil Pengukuran Langsung dan Simulasi.....	38
H. Variabel Penelitian.....	39
1. Variabel Bebas (Independent Variable)	39
2. Variabel Terikat (Dependent Variable).....	39
I. Definisi Operasional	41
J. Alur Penelitian	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Objek Penelitian.....	45
B. Kondisi Tata Cahaya pada Mall Ratu Indah.....	50
1. Kondisi Eksisting	50
2. Evaluasi Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari	52
3. Evaluasi Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah pada Tanggal 21 April 2021	57
4. Evaluasi Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari	69
5. Evaluasi Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah pada Tanggal 21 April 2021	75
6. Evaluasi Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah.....	84
7. Validasi Data Hasil Pengukuran dan Simulasi Terhadap Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah	97
C. Alternatif Desain Skylight pada Mall Ratu Indah.....	103
D. Grafik Perbandingan Alternatif Desain Skylight.....	132
BAB V PENUTUP	133

A. Kesimpulan	133
B. Saran	134

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasikan (SNI 03-6575-2001).....	17
Tabel 2. Tingkat Pencahayaan Rata-rata (SNI 03-6197-2000).....	17
Tabel 3. Penelitian Terdahulu	19
Tabel 4. Variabel Penelitian.....	40
Tabel 5. Definisi Operasional	41
Tabel 6. Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami	84
Tabel 7. Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah – Lantai 2.....	89
Tabel 8. Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah - Lantai 3.....	93
Tabel 9. Validasi Data Pengukuran Lapangan dan Hasil Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami - Lantai 1.....	97
Tabel 10. Validasi Data Pengukuran Lapangan dan Hasil Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami - Lantai 2.....	99
Tabel 11. Validasi Data Pengukuran Lapangan dan Hasil Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami - Lantai 3.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penerapan Skylight pada Greenhost Boutique Hotel (Sari, 2017)....	5
Gambar 2. Komponen Langit (SNI 03-2396-2001).....	8
Gambar 3. Komponen Refleksi Luar (SNI 03-2396-2001)	9
Gambar 4. Komponen Refleksi Dalam (SNI 03-2396-2001)	9
Gambar 5. Pencahayaan Top Lighting (Lechner, N., 2001)	10
Gambar 6. Rekomendasi Spasi Skylight Tanpa Jendela (Lechner, N., 2001)..	11
Gambar 7. Rekomendasi Spasi Skylight Dengan Jendela (Lechner, N., 2001)	11
Gambar 8. Gunakan Reflektor Interior Untuk Menyebarkan Sinar Matahari (Lechner, N., 2001)	12
Gambar 9. Gunakan Skylight Yang Curam Miring (Lechner, N., 2001)	13
Gambar 10. Kerangka Konsep.....	25
Gambar 11. Tampak Atas Mall Ratu Indah dari Satelit Google Maps (Google Earth)	26
Gambar 12. Mall Ratu Indah	27
Gambar 13. Penentuan Titik Pengukuran Pencahayaan dengan Luas Ruang Kurang dari 10 m ² (SNI 16-7062-2004)	29
Gambar 14. Penentuan Titik Pengukuran Pencahayaan dengan Luas Ruang Kurang dari 10-100 m ² (SNI 16-7062-2004)	29
Gambar 15. Penentuan Titik Pengukuran Pencahayaan dengan Luas Ruang Lebih dari 100 m ² (SNI 16-7062-2004)	30
Gambar 16. Penentuan Titik Ukur Lantai 1	30
Gambar 17. Penentuan Titik Ukur Lantai 2	31
Gambar 18. Penentuan Titik Ukur Lantai 3	31
Gambar 19. Laser Distance Meter	33
Gambar 20. Lux Meter.....	35
Gambar 21. Microsoft Excel.....	35
Gambar 22. Software Graphisoft Archicad 24	36
Gambar 23. Software Autodesk Ecotect Analysis 2011	36

Gambar 24. Alur Penelitian	44
Gambar 25. Site Plan Mall Ratu Indah	45
Gambar 26. Peta Lokasi Mall Ratu Indah.....	45
Gambar 27. Hotel Sahid Jaya Makassar dan Kantor Kecamatan Mamajang ...	46
Gambar 28. Rumah-rumah Lama	46
Gambar 29. Toko New Agung.....	47
Gambar 30. Kodim Hasanuddin	47
Gambar 31. Simulasi Pembayangan Kawasan Mall Ratu Indah 21 Maret (a) Pukul 10.00 WITA (b) Pukul 13.00 WITA (c) Pukul 16.00 WITA...	48
Gambar 32. Simulasi Pembayangan Kawasan Mall Ratu Indah 21 Juni (a) Pukul 10.00 WITA (b) Pukul 13.00 WITA (c) Pukul 16.00 WITA	48
Gambar 33. Simulasi Pembayangan Kawasan Mall Ratu Indah 21 September (a) Pukul 10.00 WITA (b) Pukul 13.00 WITA (c) Pukul 16.00 WITA...	49
Gambar 34. Simulasi Pembayangan Kawasan Mall Ratu Indah 21 Desember (a) Pukul 10.00 WITA (b) Pukul 13.00 WITA (c) Pukul 16.00 WITA...	49
Gambar 35. Bukaan Samping Sisi Kiri dan Sisi Kanan Mall Ratu Indah	50
Gambar 36. (a) Detail Bukaan dan (b) Detail Bukaan 3D.....	50
Gambar 37. General Lighting Pada Area Selasar Lantai 1 Mall Ratu Indah....	51
Gambar 38. General Lighting dan Decorative Lighting Pada Area Selasar Lantai 2 dan 3 Mall Ratu Indah	51
Gambar 39. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari - Lantai 1	52
Gambar 40. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari - Lantai 2.....	53
Gambar 41. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari - Lantai 3.....	55
Gambar 42. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari - Lantai 1, 2, dan 3 (Pukul 10.00, 13.00, dan 16.00 WITA).....	56

Gambar 43. Hasil Pengukuran Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA)	57
Gambar 44. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA)	58
Gambar 45. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	58
Gambar 46. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	59
Gambar 47. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA)	60
Gambar 48. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA)	61
Gambar 49. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA).....	61
Gambar 50. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA)	62
Gambar 51. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA).....	63
Gambar 52. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	64
Gambar 53. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	64
Gambar 54. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA).....	65
Gambar 55. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA)	66
Gambar 56. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA)	67
Gambar 57. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA).....	67

Gambar 58. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	68
Gambar 59. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA).....	68
Gambar 60. Kondisi Pencahayaan Alami dan Buatan Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	69
Gambar 61. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari – Lantai 1	70
Gambar 62. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari – Lantai 2	71
Gambar 63. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari – Lantai 3	73
Gambar 64. Hasil Rata-rata Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Selama Tujuh Hari – Lantai 1, 2, dan 3 (Pukul 10.00, 13.00, dan 16.00 WITA)	74
Gambar 65. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA).....	75
Gambar 66. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA).....	76
Gambar 67. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 1 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA).....	77
Gambar 68. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA).....	78
Gambar 69. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA).....	79
Gambar 70. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 2 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA).....	80
Gambar 71. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 10.00 WITA).....	81

Gambar 72. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 13.00 WITA)	82
Gambar 73. Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah Lantai 3 (21 April 2021, Pukul 16.00 WITA)	83
Gambar 74. Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah - Lantai 1	87
Gambar 75. Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah - Lantai 2	92
Gambar 76. Hasil Rata-rata Simulasi Tingkat Pencahayaan Alami Mall Ratu Indah - Lantai 3	96
Gambar 77. (a) dan (b) Posisi Penempatan Skylight dari Gambar Potongan (c) Denah Skylight	104
Gambar 78. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaan Skylight Sebesar 10% (Lantai 1, Pukul 10.00 WITA)	105
Gambar 79. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 1, Pukul 10.00 WITA	105
Gambar 80. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaan Skylight Sebesar 10% (Lantai 1, Pukul 13.00 WITA)	106
Gambar 81. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 1, Pukul 13.00 WITA	106
Gambar 82. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaan Skylight Sebesar 10% (Lantai 1, Pukul 16.00 WITA)	107
Gambar 83. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 1, Pukul 16.00 WITA	107
Gambar 84. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaan Skylight Sebesar 10% (Lantai 2, Pukul 10.00 WITA)	108
Gambar 85. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 2, Pukul 10.00 WITA	108
Gambar 86. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaan Skylight Sebesar 10% (Lantai 2, Pukul 13.00 WITA)	109

Gambar 87. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 2, Pukul 13.00 WITA	109
Gambar 88. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaannya Skylight Sebesar 10% (Lantai 2, Pukul 16.00 WITA)	110
Gambar 89. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 2, Pukul 16.00 WITA	110
Gambar 90. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaannya Skylight Sebesar 10% (Lantai 3, Pukul 10.00 WITA)	111
Gambar 91. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 3, Pukul 10.00 WITA	111
Gambar 92. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaannya Skylight Sebesar 10% (Lantai 3, Pukul 13.00 WITA)	112
Gambar 93. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 3, Pukul 13.00 WITA	112
Gambar 94. Hasil Simulasi Alternatif 1 pada Bukaannya Skylight Sebesar 10% (Lantai 3, Pukul 16.00 WITA)	113
Gambar 95. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 1 - Lantai 3, Pukul 16.00 WITA	113
Gambar 96. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 1, Pukul 10.00 WITA)	114
Gambar 97. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 1, Pukul 10.00 WITA	114
Gambar 98. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 1, Pukul 13.00 WITA)	115
Gambar 99. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 1, Pukul 13.00 WITA	115
Gambar 100. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 1, Pukul 16.00 WITA)	116
Gambar 101. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 1, Pukul 16.00 WITA	116

Gambar 102. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 2, Pukul 10.00 WITA)	117
Gambar 103. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 2, Pukul 10.00 WITA	117
Gambar 104. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 2, Pukul 13.00 WITA)	118
Gambar 105. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 2, Pukul 13.00 WITA	118
Gambar 106. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 2, Pukul 16.00 WITA)	119
Gambar 107. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 2, Pukul 16.00 WITA	119
Gambar 108. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 3, Pukul 10.00 WITA)	120
Gambar 109. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 3, Pukul 10.00 WITA	120
Gambar 110. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 3, Pukul 13.00 WITA)	121
Gambar 111. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 3, Pukul 13.00 WITA	121
Gambar 112. Hasil Simulasi Alternatif 2 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 3, Pukul 16.00 WITA)	122
Gambar 113. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 2 - Lantai 3, Pukul 16.00 WITA	122
Gambar 114. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 1, Pukul 10.00 WITA)	123
Gambar 115. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3 - Lantai 1, Pukul 10.00 WITA	123
Gambar 116. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 1, Pukul 13.00 WITA)	124

Gambar 117. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3 - Lantai 1, Pukul 13.00 WITA	124
Gambar 118. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 20% (Lantai 1, Pukul 16.00 WITA)	125
Gambar 119. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3 - Lantai 1, Pukul 16.00 WITA	125
Gambar 120. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 2, Pukul 10.00 WITA)	126
Gambar 121. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3 - Lantai 2, Pukul 10.00 WITA	126
Gambar 122. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 2, Pukul 13.00 WITA)	127
Gambar 123. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3 - Lantai 2, Pukul 13.00 WITA	127
Gambar 124. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 2, Pukul 16.00 WITA)	128
Gambar 125. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3 - Lantai 2, Pukul 16.00 WITA	128
Gambar 126. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 3, Pukul 10.00 WITA)	129
Gambar 127. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3, Lantai 3 Pukul 10.00 WITA	129
Gambar 128. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 3, Pukul 13.00 WITA)	130
Gambar 129. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3, Lantai 3 Pukul 13.00 WITA	130
Gambar 130. Hasil Simulasi Alternatif 3 pada Bukaannya Skylight Sebesar 40% (Lantai 3, Pukul 16.00 WITA)	131
Gambar 131. Hasil Rendering dengan Radiance Illuminance pada Alternatif 3, Lantai 3 Pukul 16.00 WITA	131

Gambar 132.Grafik Perbandingan Alternatif Desain Skylight	132
Gambar 133.Grafik Perbandingan Alternatif Desain Skylight	132

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan cahaya alami sangat penting pada sebagian besar jenis bangunan. Untuk memastikan bangunan mendapat penerangan yang baik, maka desain pencahayaan harus diperhatikan. Sistem pencahayaan bangunan yang baik akan mampu memenuhi kebutuhan manusia akan kesehatan dan kenyamanan visual. Cahaya alami dipercaya oleh penghuni memberi dampak kesehatan yang lebih baik dibandingkan dengan cahaya buatan. Kenyamanan visual dapat diperoleh dengan baik pada pencahayaan alami maupun pencahayaan buatan. Ketersediaan cahaya alami menjadi suatu faktor yang sangat penting bagi perancangan pencahayaan bangunan.

Berdasarkan poisisinya pada daerah khatulistiwa, Indonesia memiliki peluang yang sangat besar untuk memanfaatkan pencahayaan alami pada semua jenis bangunan termasuk bangunan komersial. Di Makassar, menurut Rahim dkk (2004) ketersediaan cahaya siang hari pada kondisi langit cerah yang dapat mencapai 127 klux. Pada kondisi langit mendung, cahaya siang hari dapat mencapai 14,35 klux (Rahim, 1994). Ketersediaan cahaya siang hari ini jauh lebih besar jika dibandingkan dengan daerah lain yang berada jauh dari khatulistiwa, seperti Hong Kong yang hanya 10 klux (Hamzah dkk, 2010).

Pusat perbelanjaan merupakan suatu kompleks pertokoan dan fasilitas pendukung lainnya yang ditata sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kenyamanan, baik kepada konsumen dalam berbelanja maupun kepada pedagang yang menyewa gedung dalam menata barang dagangannya (Setiawan, 2012). Salah satu elemen desain yang sering dijumpai pada pusat perbelanjaan adalah atrium. Menurut Rezwan

(2015), atrium telah memberi terobosan dan kontribusi yang besar dalam tiga dekade terakhir untuk memberikan tingkat pencahayaan yang baik. Untuk maksud tersebut, biasanya di bagian atap atrium akan diberikan bukaan berupa *skylight*.

Menurut Santoso (2014), atrium dalam shopping mall berfungsi sebagai ruang komunal umum. Karena keterbatasan besaran dan bentuk ruang komunal pada atrium *shopping mall*, menjadikan adanya keterbatasan peran dalam mengakomodasi situasi sosial, apalagi saat dimasukkan kegiatan dalam ruang komunal tersebut.

Skylight adalah salah satu media yang digunakan untuk memaksimalkan cahaya alami pada bangunan komersial. Tujuan sistem *skylight* ini adalah untuk menghasilkan jumlah cahaya yang diperlukan tanpa silau dan warna yang benar pada distribusi warna yang diinginkan dan intensitas yang konsisten sepanjang hari serta dapat menghemat pemakaian lampu di siang hari. Studi menunjukkan bahwa sekitar 55% dari penggunaan energi bangunan digunakan untuk sistem pengkondisian udara, 25% untuk sistem pencahayaan, sedangkan sisanya digunakan untuk sistem tambahan seperti lift, generator, dan listrik (Gw & Kusumo, 2012).

Elemen desain *skylight* digunakan pada bangunan modern untuk memungkinkan cahaya alami untuk menerangi ruang kosong dibawahnya. Di Makassar, salah satu pusat perbelanjaan yang memiliki *skylight* pada atriumnya adalah Mall Ratu Indah (MaRI). Desain *skylight* MaRI yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan akan pencahayaan alami pada bagian atrium ternyata memiliki masalah. Cahaya alami yang masuk ke ruangan atrium dirasakan sangat berlebihan karena intensitas cahaya (lux) level yang sangat tinggi terutama pada saat matahari berada pada ketinggian (sekitar jam 11.00-13.00). Oleh karena itu pihak manajemen MaRI melakukan penutupan daerah *skylight*. Namun belum ada penelitian yang dilakukan untuk menjustifikasi penutupan *skylight*

tersebut tanpa mengurangi ketersediaan cahaya alami pada daerah tersebut. Maka dari itu tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi ketersediaan cahaya alami dan cahaya buatan pada ruangan di bawah *skylight* pada bangunan Mall Ratu Indah Makassar serta untuk memberikan beberapa alternatif desain dalam mengoptimalkan masuknya cahaya agar dapat memperoleh kenyamanan visual yang baik melalui sistem pencahayaan atap *skylight* pada atrium Mall Ratu Indah.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya dapat diidentifikasi beberapa rumusan masalah, yakni:

1. Bagaimana kondisi cahaya alami di Mall Ratu Indah?
2. Bagaimana strategi desain untuk mengoptimalkan masuknya cahaya agar dapat memperoleh kenyamanan visual yang baik melalui sistem pencahayaan atap *skylight* pada atrium Mall Ratu Indah?

C. Batasan Penelitian

Pembatasan ditempatkan pada suatu masalah agar tidak lepas kendali atau memperluasnya untuk mendorong diskusi agar analisis lebih mudah dikelola. Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada pusat perbelanjaan di Makassar khususnya di Mall Ratu Indah.
2. Penelitian ini membahas tentang pendistribusian cahaya alami menggunakan sistem pencahayaan atap *skylight* pada atrium Mall Ratu Indah.

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bermaksud untuk menemukan opsi atau hasil yang ideal agar mencapai tujuan yang ingin dicapai oleh penulis, yakni:

1. Untuk menggambarkan kondisi cahaya alami di Mall Ratu Indah.

2. Untuk memberikan beberapa alternatif desain dalam mengoptimalkan masuknya cahaya agar dapat memperoleh kenyamanan visual yang baik melalui sistem pencahayaan atap *skylight* pada atrium Mall Ratu Indah.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi pembaca, diantaranya adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan khususnya ilmu arsitektur.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi perencana arsitek agar memenuhi standar-standar atau memperhatikan aspek pencahayaan pada setiap rancangannya.
3. Temuan analisis ini akan digunakan untuk perbandingan oleh peneliti lain yang mendekati masalah dari perspektif tertentu.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibuat untuk mempermudah dalam penyusunan penelitian ini maka perlu ditentukan sistematika penulisan yang baik. Sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan ini penulis mendeskripsikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab tinjauan pustaka ini berisi tentang teori-teori yang akan digunakan dan kaitannya dengan penelitian terdahulu.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab metode penelitian ini penulis mengemukakan metodologi penelitian yang digunakan selama penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab hasil dan pembahasan ini penulis memaparkan hasil-hasil tahapan penelitian beserta pembahasannya.

BAB V PENUTUP

Dalam bab penutup ini berisi kesimpulan dan saran dari seluruh penelitian yang dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

1. Tinjauan Pusat Perbelanjaan

a. Definisi Pusat Perbelanjaan

Menurut Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 112 Tahun 2007 tentang Penataan Dan Pembinaan Pasar Tradisional Pusat Perbelanjaan Dan Toko Modern, Pusat Perbelanjaan adalah suatu area tertentu yang terdiri dari satu atau beberapa bangunan yang didirikan secara vertikal maupun horizontal, yang dijual atau disewakan kepada pelaku usaha atau dikelola sendiri untuk melakukan kegiatan perdagangan barang.

Berbelanja merupakan salah satu aktivitas manusia dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan dasar hidupnya. Untuk memenuhi itu, dibutuhkan suatu pusat perbelanjaan. Pusat perbelanjaan merupakan suatu kompleks pertokoan dan fasilitas pendukung lainnya yang ditata sedemikian rupa sehingga dapat memberikan kenyamanan, baik kepada konsumen dalam berbelanja maupun kepada pedagang yang menyewa gedung dalam menata barang dagangannya (Setiawan, 2012).



Gambar 1. Penerapan *Skylight* pada Greenhost Boutique Hotel (Sari, 2017)

b. Fungsi Pusat Perbelanjaan

Fungsi pusat perbelanjaan, sebagai tempat untuk memasarkan suatu produk ataupun jasa dan tidak hanya sebagai tempat berbelanja saja tetapi juga suatu *Community Centre* dan Sarana Rekreasi (Wicaksono et al., 2019).

c. Fasilitas Pendukung Pusat Perbelanjaan

Menurut (Chiara & Callender, 1983), fasilitas pada pusat perbelanjaan yaitu:

- a. Berdasarkan lingkup pelayanan skala regional (150.000-400.000) fasilitas kategori ini meliputi 50-100 unit *retail*, *supermarket* dan *departement store*.
- b. Fasilitas Rekreasi, fasilitas yang biasanya ada dibedakan menurut:
 1. Kesenangan meliputi *Foodcourt*, *restaurant*, *fast food*, dan kafe.
 2. Hiburan meliputi Bioskop, *bookstore*, *green park indoor*.
 3. Ketangkasan meliputi arena permainan dan *game center*.

d. Unsur-unsur Dalam Pusat Perbelanjaan

Menurut (Rubenstein, 1978), *shopping center* merupakan penggambaran dari kota yang terbentuk oleh elemen-elemen:

1. *Anchor* (magnet) merupakan transformasi dari “*node*” dapat pula berfungsi sebagai *landmark*, perwujudan berupa *plaza* dalam *shopping center*.
2. *Secondary Anchor* (magnet sekunder) merupakan transformasi dari “*district*”. Perwujudannya berupa toko pengecer, *retail*, *supermarket*, *superstore*, bioskop,dll.

3. *Street mall* merupakan transformasi bentuk “*path*” perwujudan berupa pedestrian yang menghubungkan magnet-magnet.
4. *Lanscaping* (pertamanan) merupakan transformasi dari “*edges*” sebagai pembatas pusat pertokoan di tempat-tempat luar.

2. Definisi Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah sumber cahaya yang berasal dari refleksi sinar matahari. Ini juga dapat menghilangkan kuman selain menghemat daya. Kelemahan dari penerangan ini adalah bahwa itu bebas ekonomis dan bebas perawatan. Tetapi intensitas cahaya tidak diatur oleh manusia. Ini berkontribusi terhadap efek pencahayaan yang bertentangan. Pencahayaan alami umumnya dicapai dengan menggunakan pintu, jendela atau jendela kaca *skylight* (Chany & Kristanto, 2019).

Memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber cahaya utama dan memiliki akses ke berbagai bagian bangunan adalah langkah dasar tetapi perlu pemikiran desain yang cermat. Ini ada hubungannya dengan tujuan bangunan, peristiwa yang menampung, dan desain yang ingin diwujudkan. Setiap metode desain diberikan perhatian yang cermat sedemikian rupa sehingga struktur yang dihasilkan tidak hanya berkelanjutan secara lingkungan, tetapi masih mudah digunakan dan memiliki karakter dan identifikasi yang berbeda (Manurung, 2012)

Berdasarkan SNI 03-6197-2000 tentang konservasi energi pada sistem pencahayaan, pencahayaan alami siang hari harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Cahaya alami siang hari harus dimanfaatkan sebaik-baiknya;

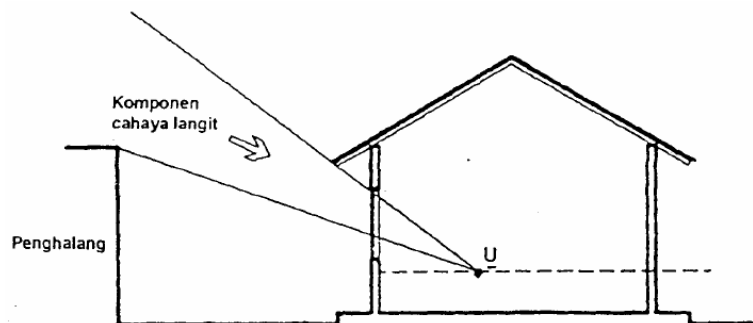
b. Dalam pemanfaatan cahaya alami, masuknya radiasi matahari langsung ke dalam bangunan harus dibuat seminimal mungkin. Cahaya langit harus diutamakan dari pada cahaya matahari langsung;

c. Pencahayaan alami siang hari dalam bangunan gedung harus memenuhi ketentuan SNI 03-2396-1991 tentang "Tata cara perancangan pencahayaan alami siang hari untuk rumah dan gedung".

3. Faktor Pencahayaan Alami

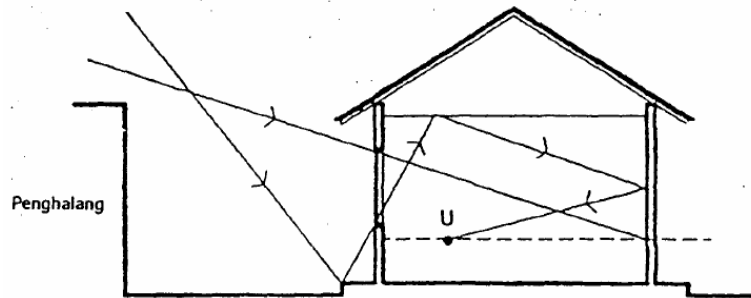
Berdasarkan SNI 03-2396-2001, faktor pencahayaan alami siang hari adalah perbandingan tingkat pencahayaan pada suatu titik dari suatu bidang tertentu di dalam suatu ruangan terhadap tingkat pencahayaan bidang datar di lapangan terbuka yang merupakan ukuran kinerja lubang cahaya ruangan tersebut. Faktor pencahayaan alami siang hari terdiri dari 3 komponen meliputi :

a. Komponen langit (faktor langit-fl) yakni komponen pencahayaan langsung dari cahaya langit.



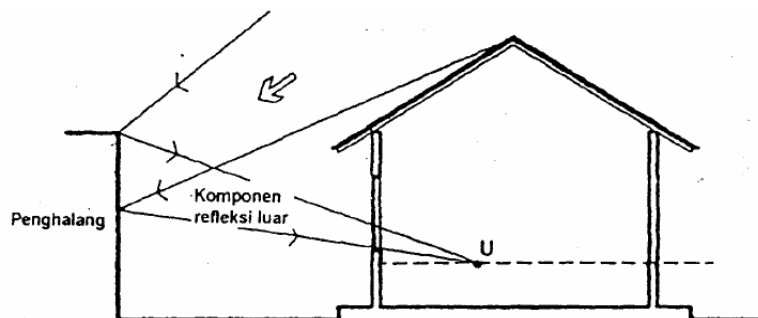
Gambar 2. Komponen Langit (SNI 03-2396-2001)

b. Komponen refleksi luar (faktor refleksi luar - frl) yakni komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi benda-benda yang berada di sekitar bangunan yang bersangkutan



Gambar 3. Komponen Refleksi Luar (SNI 03-2396-2001)

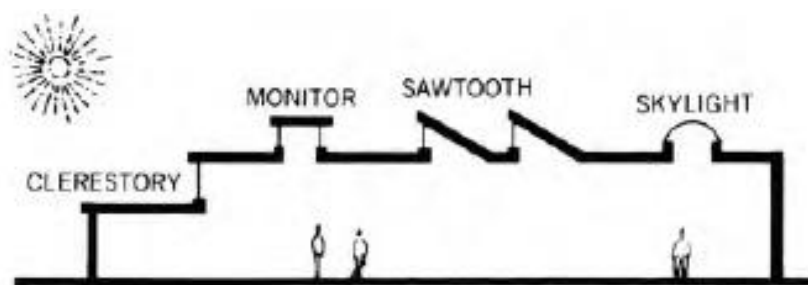
c. Komponen refleksi dalam (faktor refleksi dalam frd) yakni komponen pencahayaan yang berasal dari refleksi permukaan-permukaan dalam ruangan, dari cahaya yang masuk ke dalam ruangan akibat refleksi benda-benda di luar ruangan maupun dari cahaya langit.



Gambar 4. Komponen Refleksi Dalam (SNI 03-2396-2001)

4. Pencahayaan Top Lighting

Pencahayaan atas (*top lighting*) terdiri dari *skylight*, *monitor*, *sawtooth* dan *clerestories*. Peluang untuk iluminasi berkualitas tinggi dan kuantitas tinggi di atas wilayah luas adalah salah satu manfaat pencahayaan atas. Sayangnya, kelemahan signifikan menggunakan pencahayaan atas adalah dapat membuat refleksi atau silau. Cara termudah untuk mencegah refleksi ini adalah untuk memegang sumber cahaya yang jelas dari area yang menyinggung. Ini paling mudah karena posisi tugas visual diidentifikasi dan bukaan atap dapat diposisikan dengan benar. Satu-satunya pendekatan adalah untuk menyebarkan cahaya dengan cukup hati-hati sehingga tidak ada sumber yang keras sehingga menghasilkan bayangan atau silau. Biasanya, solusi terbaik adalah dengan hati-hati menyebarkan cahaya sehingga tidak ada sumber yang cerah untuk menyebabkan pantulan bercadar atau silau. Gunakan *baffle* atau spanduk untuk melindungi cahaya atau memantulkan cahaya dari langit-langit (Widiyantoro et al., 2017).

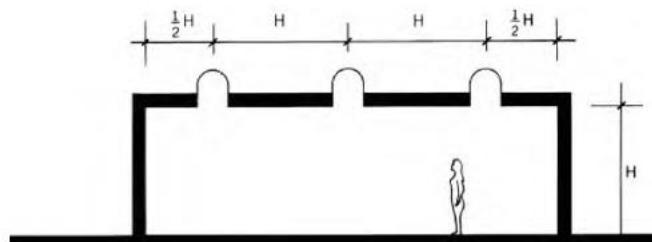


Gambar 5. Pencahayaan *Top Lighting* (Lechner, N., 2001)

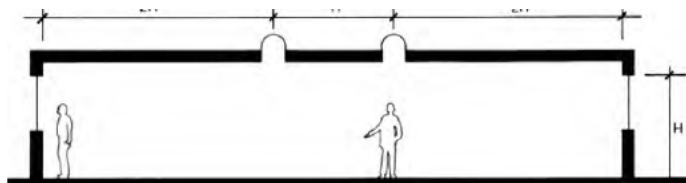
5. Strategi Pencahayaan Skylight

Skylight adalah bukaan kaca horizontal atau sedikit miring di atap. Menurut (Christoffersen, 2000), ada beberapa strategi dalam merancang pencahayaan *skylight*, sebagai berikut:

- a. Beri spasi *skylight* untuk pencahayaan seragam. Jika tidak ada jendela, *skylight* harus berjarak (gambar 6). Dengan jendela, *skylight* bisa lebih jauh dari perimeter (gambar 7).



Gambar 6. Rekomendasi Spasi Skylight Tanpa Jendela (Lechner, N., 2001)

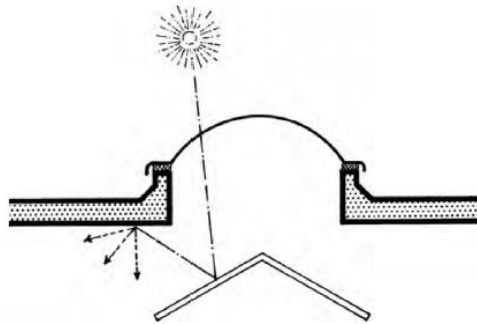


Gambar 7. Rekomendasi Spasi Skylight Dengan Jendela (Lechner, N., 2001)

- b. Gunakan bukaan yang diputar untuk meningkatkan ukuran *skylight* yang jelas.
- c. Tempatkan *skylight* tinggi di atas atap. *Skylight* yang dipasang tinggi di atas ruang akan memungkinkan cahaya menyebar sebelum mencapai lantai. Silau langsung sebagian besar dicegah, karena *skylight* terang berada di tepi atau di luar bidang pandang pengamat.
- d. Tempatkan *skylight* di dekat dinding. Dinding apa pun, dan terutama dinding utara, dapat digunakan sebagai reflektor

difus untuk *skylight*. Dinding yang terang akan membuat ruang tampak lebih besar dan lebih ceria. Dinding utara akan menyeimbangkan iluminasi dari jendela selatan. Hindari genangan sinar matahari di bagian bawah dinding.

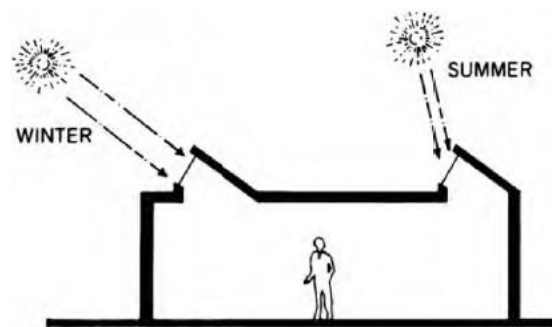
- e. Gunakan reflektor interior untuk menyebarkan sinar matahari. *skylight* dapat memberikan cahaya yang sangat seragam dan difus ketika reflektor ditanggihkan di bawah pembukaan untuk memantulkan cahaya ke *skylight*.



Gambar 8. Gunakan Reflektor Interior Untuk Menyebarkan Sinar Matahari (Lechner, N., 2001)

- f. Gunakan nuansa eksterior dan reflektor untuk meningkatkan keseimbangan musim panas / musim dingin. Tempatkan *skylight* dari matahari musim panas, dan gunakan reflektor untuk meningkatkan koleksi matahari musim dingin.
- g. *Quality Control*. Beberapa ruang, seperti ruang kelas saat menggunakan audiovisual, perlu mengontrol jumlah siang hari kapan saja sepanjang tahun. Menampilkan *skylight* dengan *louver* yang dapat dioperasikan yang dapat dikontrol secara manual atau otomatis oleh sensor foto untuk mempertahankan iluminasi siang hari pada tingkat konstan.

- h. Gunakan *skylight* yang curam miring untuk meningkatkan keseimbangan musim panas / musim dingin. *skylight* horizontal mengumpulkan lebih banyak cahaya dan panas di musim panas daripada di musim dingin, *skylight* yang curam miring ke arah utara atau selatan akan memasok cahaya lebih seragam sepanjang tahun.



Gambar 9. Gunakan Skylight Yang Curam Miring
(Lechner, N., 2001)

- i. Gunakan sinar matahari untuk efek dramatis. Di lobi, lounge, dan ruang lain tanpa tugas visual penting, gunakan sinar matahari dan genangan matahari untuk menciptakan kegembiraan. Percikan sinar matahari yang bergerak perlahan melintasi permukaan dapat menciptakan efek dramatis dan menampilkan berlalunya waktu. Untuk meminimalkan panas berlebih musim panas, gunakan *skylight* kecil atau *skylight* besar dengan kaca reflektif, *fret* yang dicat pada kaca, atau ditutupi dengan *PV Cell* untuk memblokir sejumlah besar matahari.

6. Kenyamanan Visual

Kenyamanan visual dapat tercapai jika poin-poin kenyamanan visual terapkan secara optimal antara lain dengan kesesuaian rancangan dengan standar terang yang direkomendasikan dan

penataan *layout* ruangan yang sesuai dengan distribusi pencahayaan. Namun mendasarkan penilaian kenyamanan hanya pada standar yang direkomendasikan belum cukup, karena pengguna bangunan sebagai subjek yang merasakan kenyamanan memiliki perilaku yang berbeda tiap individu yang mempengaruhi persepsi mereka terhadap kenyamanan pencahayaan dalam ruang. Penilaian kenyamanan visual dari pencahayaan akan tepat jika terdapat kesesuaian antara hasil terukur dari kesesuaian rancangan dengan teori dan standar dengan persepsi penggunaanya (Satwiko, 2010).

Menurut (Christy Vidiyanti, 2020), ada empat faktor pembentuk kenyamanan visual:

a. Iluminansi

Pedoman untuk pencahayaan elektrik telah mendefinisikan rentang tingkat pencahayaan "desain" berdasarkan tugas, usia pemirsa, persyaratan kecepatan dan akurasi, dan refleksi latar belakang tugas. Untuk siang hari, keseimbangan energi total antara pencahayaan dan beban termal (yaitu, dari keuntungan panas matahari) adalah pertimbangan tambahan. Untuk tugas berbasis kertas seperti membaca dan menulis, tingkat pencahayaan tugas yang memuaskan dapat melebihi tingkat pencahayaan elektrik yang direkomendasikan oleh dua faktor atau lebih jika tidak ada silau dan jika keuntungan panas terkait memiliki dampak energi sistem mekanik minimal (terutama di iklim yang didominasi pendinginan). Untuk tugas berbasis komputer atau penerangan diri lainnya yang ditandai dengan nilai luminansi rendah ($<85 \text{ cd/m}^2$), namun, pedoman ini dapat mewakili rentang maksimum iluminasi, karena melebihi pedoman ini sering dapat mengakibatkan berkurangnya visibilitas.

b. Distribusi Cahaya

Distribusi pencahayaan dan pencahayaan adalah ukuran bagaimana pencahayaan bervariasi dari titik ke titik di seluruh pesawat atau permukaan. Untuk visibilitas yang baik, beberapa tingkat keseragaman di seluruh bidang tugas diinginkan. Visibilitas yang buruk dan ketidaknyamanan visual dapat mengakibatkan jika mata dipaksa untuk beradaptasi terlalu cepat ke berbagai tingkat cahaya. Rasio pencahayaan dan pencahayaan seperti maksimum hingga rata-rata atau rata-rata-ke-minimum digunakan untuk mengukur keseragaman pencahayaan dan biasanya diukur di seluruh bidang kerja horizontal pada ketinggian 0,8 m di atas lantai untuk tugas kertas atau membaca.

c. Silau

Silau terdiri atas dua, yaitu:

- **Silau disabilitas**

Silau disabilitas disebabkan ketika sebaran cahaya intraokular terjadi di dalam mata, kontras dalam gambar retina berkurang (biasanya pada tingkat cahaya rendah), dan penglihatan sebagian atau benar-benar menghambat (misalnya, ketika mata dihadapkan oleh lampu depan dari mobil yang datang). Dengan jendela dan sistem siang hari, yang merupakan sumber cahaya area besar, silau disabilitas kadang-kadang bisa signifikan.

- **Silau ketidaknyamanan**

Silau ketidaknyamanan adalah sensasi gangguan yang disebabkan oleh distribusi kecerahan yang tinggi atau tidak seragam di bidang pandang.

d. Arah Cahaya

Fungsi tertentu melibatkan struktur dan permukaan tiga dimensi untuk dimodelkan secara rinci. Semakin banyak cahaya difus yang ada, semakin sedikit bayangan yang ada, mengurangi kapasitas penghuni untuk menilai lebar, bentuk, dan struktur lantai. Penghuni dapat menentukan kehalusan, tidur, biji-bijian, *iridescence*, spekularitas, dan sifat lain dari permukaan dengan menyeimbangkan difus dan cahaya arah. *Sidelighting* dari sistem pencahayaan dapat memberikan pencahayaan yang lebih besar untuk aktivitas horizontal daripada pencahayaan dari instalasi pencahayaan listrik di atas kepala.

Untuk menguji jalur dan difusi cahaya, tidak ada kriteria output standar. Iluminasi langsung biasanya terarah, dengan cahaya sekitar yang cukup dari atmosfer untuk membulatkan perbandingan objek tiga dimensi. Sistem siang hari berbasis *skylighting* biasanya memancarkan cahaya *omni-directional* yang tersebar. Perangkat siang hari non-pencitraan seperti itu (misalnya, sistem anidolik) dapat menyalurkan *diffuse* siang hari dengan cara yang sama seperti proyektor cahaya dapat, menghasilkan beberapa hasil terarah bahkan di siang hari difus.

7. Standar Kebutuhan Iluminasi

Kebutuhan akan iluminasi atau tingkat pencahayaan berbeda secara signifikan tergantung pada tugas apa yang sedang dilakukan di ruang. Merancang skema pencahayaan sedemikian rupa sehingga menerapkan iluminasi pada jumlah yang dikalibrasi ke bagian mana pun dari bangunan atau kerangka kerja adalah bangunan atau ruang ideal. Cahaya alami memiliki

berbagai kegunaan untuk lingkungan yang berbeda dari berbagai area ruangan, sehingga dapat memiliki beberapa kekurangan ketika mencoba memenuhi kebutuhan tersebut.

Tabel 1. Tingkat Pencahayaan Minimum yang Direkomendasikan (SNI 03-6575-2001)

No.	Fungsi ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Hotel dan restoran		
1.	Lobby, koridor	100-150
2.	Ballroom/ruang sidang	200
3.	Ruang Makan	250
4.	Cafeteria	250
5.	Kamar Tidur	150

Tabel 2. Tingkat Pencahayaan Rata-rata (SNI 03-6197-2000)

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (Lux)
Pertokoan/Ruang Pamer	
Ruang pamer dengan obyek Berukuran besar (misalnya mobil)	500
Toko kue dan makanan	250
Toko bunga	200
Toko buku dan alat tulis/gambar	300
Toko perhiasan, arloji	500
Toko barang kulit dan sepatu	500
Toko pakaian	500
Pasar Swalayan	500

Toko mainan	500
Toko alat listrik (TV, radio, mesin cuci dan lain-lain)	250
Toko alat musik dan olahraga	250

B. Penelitian Terdahulu

Dalam bagian penelitian terdahulu penulis mencantumkan beberapa referensi dari jurnal nasional maupun jurnal internasional yang memiliki fokus yang sama yaitu *skylight* sebagai metode dalam mengoptimisasi pencahayaan alami suatu bangunan.

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

No.	Sumber (Peneliti, tahun)	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1.	(Yunita Ardianti Sabtalistia, 2021)	Aplikasi <i>Skylight</i> dan Jendela untuk Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Rumah Tinggal	Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan simulasi Autodesk Ecotect Analysis 2011.	Ada 2 solusi yang direkomendasikan, solusi pertama diterapkan pada saat kegiatan kerja dan makan sedangkan solusi kedua diterapkan pada saat kegiatan memasak. Solusi yang pertama dengan menutup korden sebesar 50% pada jendela ruang kerja dan ruang tidur depan, menutup korden sebesar 100% pada jendela belakang, pemberian horizontal overhang pada jendela belakang, dan mengurangi luas skylight sebesar 50%. Solusi yang kedua dengan membuka daun pintu depan dan daun jendela belakang.
2.	(Christy Vidiyanti, 2020)	Efektivitas <i>Skylight</i> Sebagai Bukaan Pencahayaan Alami pada Masjid	Metode yang dipakai adalah metode evaluatif dengan pendekatan kuantitatif.	Hasil penelitian menunjukkan penggunaan skylight walaupun menghasilkan tingkat pencahayaan yang tinggi, namun tidak berpotensi menimbulkan silau. Hal tersebut didukung oleh kenyamanan visual yang dirasakan oleh pengguna Masjid Jami'e Darussalam.

3.	(Sari, 2017)	Kontribusi <i>Skylight</i> Terhadap Performa Pencahayaan Alami Greenhost Boutique Hotel di Yogyakarta	Penelitian dilakukan dengan metode eksploratif dan komparatif-deskriptif sehingga dapat dievaluasi performa pencahayaan alami pada <i>Greenhost Boutique Hotel</i> dan alternatif desain mana yang mengoptimalkan pencahayaan alami	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa rekomendasi bagi <i>Greenhost Boutique Hotel</i> . Bagi desain arsitektur, tentunya dengan penambahan shading performa pencahayaan alami dapat dioptimalkan. Namun penambahan shading ini hanya dapat mengoptimalkan performa pencahayaan alami pada area koridor di sekitar atrium khususnya pada lantai 3 dan lantai 4.
4.	(Acosta et al., 2013)	<i>Towards An Analysis of The Performance of Lightwell Skylight Under Overcast Sky Conditions</i>	Empat penelitian berbeda dilakukan mengingat ruangan dengan langit-langit yang ringan. Yang pertama menganalisis faktor siang hari sesuai dengan ukuran dan rasio tinggi / lebar langit, yang kedua mengevaluasi penerangan tergantung pada indeks pantulan lightwell, studi ketiga proporsi kamar yang berbeda dan keempat menetapkan jarak yang cocok antara langit-langit.	Disimpulkan bahwa faktor siang hari hampir berbanding lurus dengan ukuran langit-langit dan berbanding terbalik dengan tingginya. Ada juga perkiraan kuantifikasi pengaruh indeks pantulan <i>lightwell</i> pada pencahayaan interior.

5.	(Dolnikova et al., 2020)	<i>Assessment of Overcast Sky Daylight Conditions In The Premises of Engineering Operations Considering Two Types of Skylights</i>	Pengukuran dilakukan di dua aula dengan denah lantai yang sama dan dengan berbagai jenis iluminasi samping dan langit-langit.	Tingkat rata-rata siang hari yang serupa diamati di kedua aula. Aula dengan bukaan vertikal pencahayaan yang lebih kecil dan bentuk langit-langit melengkung, lebih baik dinyalakan di siang hari. Evaluasi siang hari pengukuran menghasilkan tingkat faktor siang minimum dan maksimum yang lebih tinggi serta keseragaman penerangan.
6.	(Yildirim et al., 2012)	<i>Effects on sustainability of various skylight systems in buildings with an atrium</i>	Lima sistem <i>skylight</i> atap yang sebelumnya dinilai dalam penelitian lain diadaptasi untuk simulasi. Untuk menentukan efek setiap sistem <i>skylight</i> pada pencahayaan alami, semua data fisik bangunan yang akan dipelajari dicatat dan dimasukkan ke dalam komputer.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem <i>skylight</i> atap harus dirancang baik untuk membatasi cahaya selama periode siang hari maksimum untuk menghindari masalah seperti silau, suar, dan sebagainya; dan untuk mengarahkan cahaya di dalam ruangan sepenuhnya mungkin selama periode siang hari terbatas. Dalam hal ini, sistem atap " <i>Moving Sunshade Double Layer</i> " menunjukkan kinerja yang lebih baik daripada empat sistem <i>skylight</i> atap lainnya.

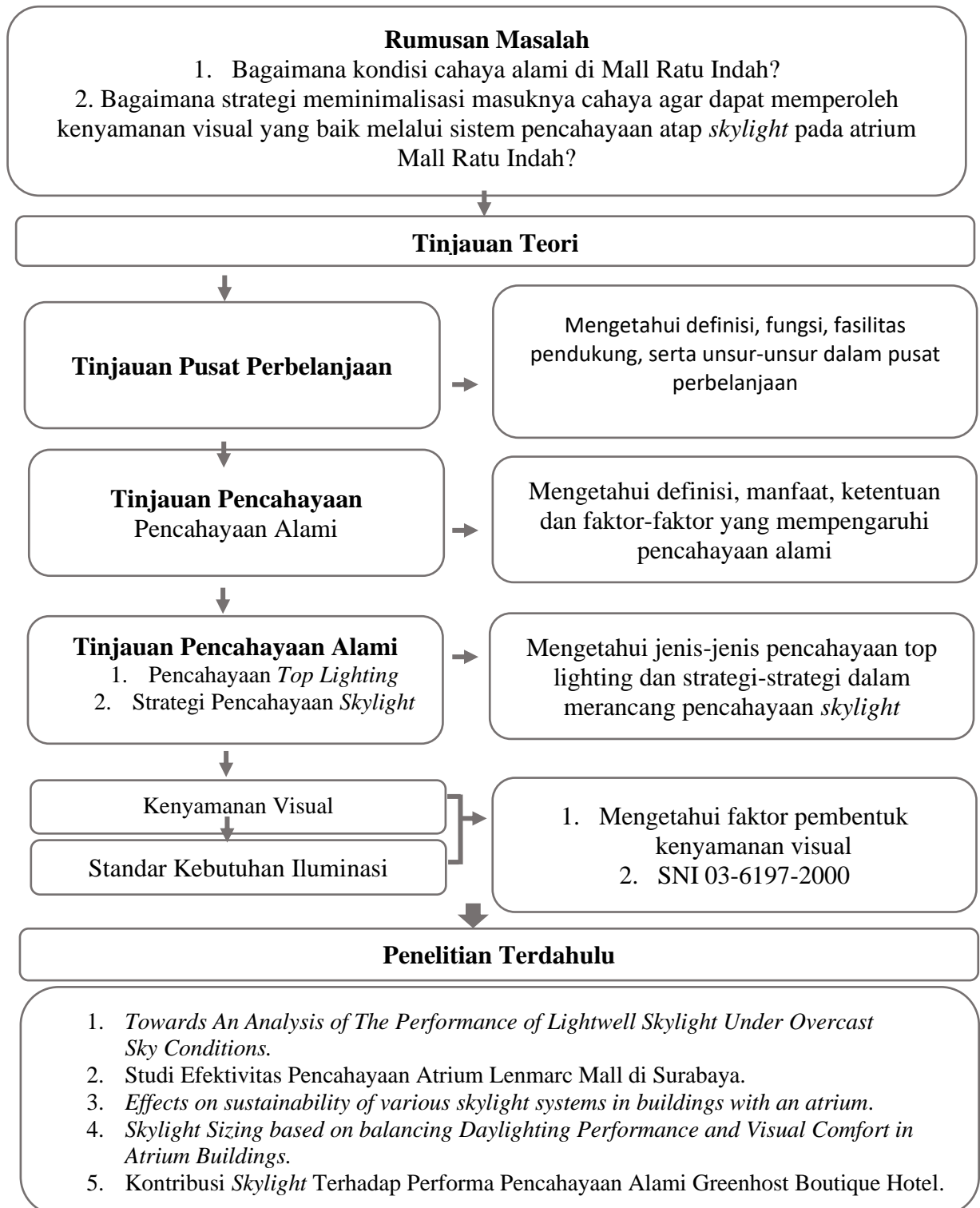
7.	(Painter, 1996)	<i>Influence of Light Redirecting Control Element On Daylight Performance: A Case of Egyptian Heritage Palace Skylight</i>	Dengan mendesain ulang langit-langit yang hancur secara optimal menggunakan algoritma genetik untuk meningkatkan kinerja siang hari di dalam ruang yang terkena dampak, karena peningkatan siang hari dalam membangun ruang mempengaruhi suasana hati penghuni dan tingkat distribusi cahaya.	Hasil penelitian mengungkapkan bahwa menambahkan sistem pengalihan cahaya meningkatkan siang hari di aula lebih dekat ke lantai pertama tetapi efeknya berkurang di lantai dasar.
8.	(Cabeza-Lainez et al., 2019)	<i>Daylight and Architectural Simulation of The Egebjerg School (Denmark) : Sustainable Features of New Types of Skylight</i>	Menciptakan prototipe skylight baru yang berguna untuk beberapa sekolah di sekitarnya, karena kurangnya fasilitas pendidikan. Bekas langit-langit terdiri dari piramida plastik yang menghadirkan kerugian serius dalam hal masalah keberlanjutan.	Komponen horizontal dari vektor daylighting berada di atas 400 lux, kadang-kadang dengan nilai yang lebih tinggi di musim dingin daripada di musim panas (terutama dalam hal langit-langit saja). Tingkat siang hari pada bidang vertikal secara signifikan lebih rendah, yang cocok untuk ruang pendidikan. Selain itu, langit-langit baru tampaknya meningkatkan tingkat kenyamanan baik di musim dingin dan di musim panas, keuntungan yang tidak diperoleh dengan biaya ketidaknyamanan visual (untuk perubahan).

9.	(Gunawan et al., 2020)	<i>Natural lighting Analysis In Plaza Senayan Jakarta, Indonesia</i>	Metode kualitatif & kuantitatif digunakan dengan pendekatan eksploratif, bersama dengan pengukuran nyata di area pusat perbelanjaan yang ditutupi oleh pencahayaan alami.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi pencahayaan alami pada langit-langit persegi lebih merata daripada bentuk skylight melingkar atau heksagonal. Ini menunjukkan bahwa bentuk <i>skylight</i> memang memiliki efek terhadap distribusi pencahayaan alami.
10.	(Chany & Kristanto, 2019)	Studi Efektivitas Pencahayaan Atrium Lenmarc Mall di Surabaya	Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu metode menemukan data dengan angka sebagai alat ukur. Pengukuran dilakukan dengan teknik pengumpulan data dengan survey dan observasi.	Hasilnya, pencahayaan pada Lenmarc Mall tidak memenuhi standar DF dan berada jauh di bawahnya. Untuk mengatasi masalah ini, maka penelitian ini mengusulkan perbaikan desain <i>skylight</i> dengan 3 usulan, yaitu pemberian kaca film 20%, kaca film 40% dan saringan matahari.
11.	(Li et al., 2019)	<i>Skylight Sizing based on balancing Daylighting Performance and Visual Comfort in Atrium Buildings</i>	Simulasi komputer tahunan berbasis dinamis dan iklim digunakan sebagai metode utama penelitian ini.	Penelitian ini menyelidiki dampak bentuk atrium dan ketinggian bangunan hingga kinerja siang hari. Ditemukan bahwa atrium bulat menunjukkan hasil yang terbaik, selanjutnya adalah persegi, dan yang terburuk adalah persegi panjang. Dan semakin tinggi bangunan, semakin buruk kinerja siang hari.

C. Kerangka Konsep

Berdasarkan teori-teori yang digunakan pada kajian pustaka penelitian ini, maka akan membentuk aspek kerangka konsep sebagai berikut:

KERANGKA KONSEP



Gambar 10. Kerangka Konsep