

TESIS

**PENGARUH *FLOOD LIGHTING SYSTEM* TERHADAP
KUALITAS VISUAL FASADE MENARA PHINISI MAKASSAR
DI MALAM HARI**

*THE EFFECT OF FLOOD LIGHTING SYSTEM ON THE VISUAL QUALITY
OF THE PHINISI TOWER MAKASSAR AT NIGHT*

MAHSUN WAHID

D042181006



**MAGISTER ARSITEKTUR, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PENGARUH *FLOOD LIGHTING SYSTEM* TERHADAP
KUALITAS VISUAL FASADE MENARA PHINISI MAKASSAR
DI MALAM HARI**

*THE EFFECT OF FLOOD LIGHTING SYSTEM ON THE VISUAL
QUALITY OF THE PHINISI TOWER MAKASSAR AT NIGHT*

MAHSUN WAHID
D042181006



**MAGISTER ARSITEKTUR, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

**PENGARUH *FLOOD LIGHTING SYSTEM* TERHADAP
KUALITAS VISUAL FASADE MENARA PHINISI MAKASSAR
DI MALAM HARI**

Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi
Teknik Arsitektur

Disusun dan diajukan oleh

MAHSUN WAHID

Kepada

**MAGISTER ARSITEKTUR, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TESIS)

**PENGARUH FLOOD LIGHTING SYSTEM TERHADAP
KUALITAS VISUAL FASADE MENARA PHINISI MAKASSAR
DI MALAM HARI**

Disusun dan diajukan oleh

MAHSUN WAHID

D042181006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 1 Oktober 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT.
NIP. 19640904 199412 2 001

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. Ir. H. Muh. Ramli Rahim, M.Eng.
NIP. 19531111 198003 1 009

Ketua Program Studi
Magister Teknik Arsitektur,

Dr. Ir. Mohammad Mochsen Sir, ST., MT.
NIP. 19690407 199603 1 003

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin,

Prof. Dr. Ir. Muhammad Arsyad Thaha, MT.
NIP. 19601231 198609 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mahsun Wahid

Nomor Induk Mahasiswa : D042181006

Program Studi : Teknik Arsitektur

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

Makassar, 21 Oktober 2021



Mahsun Wahid
Mahsun Wahid

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Magister Arsitektur pada Program Studi Teknik Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi saya menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu saya mengucapkan terima kasih kepada bapak/ibu:

1. Dr. Ir. Nurul Jamala Bangsawan, MT., selaku Pembimbing 1
2. Prof. Dr. Ir. H. M. Ramli Rahim, M.Eng., selaku Pembimbing 2
3. Prof. Ir. Baharuddin Hamzah, ST, M.Arch, Ph.D., selaku Penguji
4. Dr.Eng. Rosady Mulyadi, ST., MT., selaku Penguji
5. Ir. Ria Wikantari R, M.Arch., Ph.D., selaku Penguji
6. Dr. Ir. Mohammad Mochsen Sir, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Arsitektur Pascasarjana Universitas Hasanuddin
7. Staf pengajar dan pegawai Pascasarjana Teknik Arsitektur UNHAS atas segala ilmu, masukan, dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Keluargaku tercinta, Ibu Dra. Asma Nur, M.Pd. dan Bapak Drs. Muhammad Arid, M.Pd., terima kasih atas segala doa, support yang

telah kalian berikan dari sejak lahir sampai hari ini dan semua pencapaian saya selama ini akan saya persembahkan untuk kalian.

9. Teman-teman seperjuanganku mahasiswa pascasarjana Arsitektur angkatan 2018, alumni Arsitektur Tadulako 2011, TIM 14 Fasilitator HUNTAP PUPR Palu dan teman-teman di Kimia Farma Torabelo Sigi, terima kasih atas pertemanan kita, keceriaan dan kenangan serta telah menjadi bagian dalam perjalanan studi penulis.
10. Seluruh junior dan senior magister Arsitektur UNHAS yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu yang telah memberikan sumbangan pemikiran, bantuan dan motivasi sehingga penulisan tesis dapat diselesaikan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Makassar, 21 Oktober 2021



Mahsun Wahid

ABSTRAK

MAHSUN WAHID. Pengaruh Flood Lighting System terhadap Kualitas Visual Fasade Menara Phinisi Makassar di Malam Hari (dibimbing oleh Nurul Jamala dan Muhammad Ramli Rahim)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas visual pencahayaan buatan dan pengaruh yang dihasilkan dari penggunaan sistem lampu sorot pada Eksisting Menara Phinisi berdasarkan penilaian responden melalui kuisisioner dengan menggunakan simulasi 3D. Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran, dengan 14 variabel penilaian dan 17 model simulasi 3D. Skala pengukuran menggunakan skala semantik differensial. Hasil penelitian menunjukkan pencahayaan pada eksisting menara phinisi saat ini sudah sangat cukup dan sesuai dengan peruntukannya sebagai bangunan ikonik di Kota Makassar. Terhadap 17 Model simulasi pencahayaan yang telah dibuat dan dinilai oleh responden, Model 17 dan 14 memiliki nilai skor rata-rata tertinggi dan yang terendah ialah Model 10. 14 Variabel penilai juga memberikan hasil yang bervariasi, hal ini sekaligus membuktikan bahwa pola penataan pencahayaan yang berbeda-beda pada fasade menara phinisi sangat berpengaruh terhadap kualitas visual bangunan tersebut.

Kata kunci: Pencahayaan, Kualitas Visual, Lampu Sorot, Simulasi Pencahayaan, Menara Phinisi

ABSTRACT

MAHSUN WAHID. The Effect of Flood Lighting System on the Visual Quality of The Phinisi Tower Makassar at Night (supervised by Nurul Jamala and Muhammad Ramli Rahim)

This research aims to determine the visual quality of artificial lighting and the effect that results from the use of a floodlight system in the existing of phinisi tower based on respondents' assessments through questionnaires using 3D simulations. The research method used is a mixed method, with 14 assessment variables and 17 3D simulation models. The measurement scale uses a differential semantic scale. The results of the study show that the lighting in the existing phinisi tower is currently very sufficient and in accordance with its designation as an iconic building in Makassar City. Of the 17 lighting simulation models that have been made and assessed by respondents, Model 17 and 14 has the highest average score and the lowest is Model 10. 14 The assessor variable also gives varying results, this also proves that different lighting arrangement patterns on the facade of the phinisi tower is very influential on the visual quality of the building.

Keyword: Lighting, Visual Quality, Floodlights, Lighting Simulation, Phinisi Tower

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Kegunaan Penelitian	6
E. Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Penelitian Terdahulu	9
B. Tinjauan Teori dan Konsep	12
1. Kualitas Pencahayaan melalui Persepsi Visual	12
2. Fasade Bangunan	14
3. Pengertian Cahaya	15
4. Satuan Pengukuran Cahaya	16
5. Sifat-sifat Cahaya	17
6. Sistem Pencahayaan	19
7. Pencahayaan Lampu Sorot	22
8. Jenis Lampu	23
9. Dampak Pencahayaan	28

10. Pencahayaan Luar Ruangan (<i>Outdoor Lighting</i>)	30
11. Analisis Regresi Linear	32
C. Kerangka Pikir Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	35
B. Pengelolaan Peran sebagai Peneliti	37
C. Lokasi Penelitian	37
D. Sumber Data	40
E. Teknik Pengumpulan Data	42
F. Analisis Data	45
G. Pengecekan Validitas Temuan/Kesimpulan	50
H. Tahapan dan Jadwal Penelitian	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
A. Pencahayaan pada Fasade Menara Phinisi	56
B. Persiapan Simulasi Pencahayaan Lampu Sorot Fasade Menara Phinisi	59
C. Hasil pengamatan	64
D. Kesimpulan Terhadap Kualitas Visual Pencahayaan Fasade Menara Phinisi berdasarkan Hasil Pengamatan	99
E. Uji Instrumen	110
F. Uji Asumsi Klasik	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	123
A. Kesimpulan	123
B. Saran	124
DAFTAR PUSTAKA	125

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Gelombang Cahaya (Wikipedia.com, diakses 17 September 2019)	16
2. Refleksi Cahaya (Rea, 2000)	17
3. Refraksi Cahaya (Rea, 2000)	18
4. Interferensi Cahaya (Rea, 2000)	18
5. Absorpsi Cahaya (Rea, 2000)	19
6. <i>Grazing Lighting</i> (erco.com diakses 16 September 2019)	21
7. <i>Wash Lighting</i> (Solution.borderstates.com diakses 16 September 2019)	21
8. Background lighting (elementaled.com diakses 16 September 2019)	21
9. <i>Downlight</i> (alconlighting.com diakses 16 September 2019)	22
10. <i>Uplight</i> (prime33ny.com diakses 16 September 2019)	22
11. Pola sebaran cahaya: (a) lampu spotlight; (b) lampu floodlight	23
12. Jenis-jenis Lampu (Zumtobel, 2018)	23
13. Lampu Pijar Halogen (Zumtobel, 2018)	24
14. Lampu <i>Flourescent</i> (Zumtobel, 2018)	25
15. Lampu <i>Flourescent Compact</i> (Zumtobel, 2018)	25
16. Lampu Metal-Halida (Zumtobel, 2018)	26
17. Lampu Sodium bertekanan tinggi (Zumtobel, 2018)	27
18. Lampu LED (Zumtobel, 2018)	28
19. Kerangka Pikir Penelitian	34
20. Lokasi Penelitian	38
21. Arah hadap menara phinsi	39
22. Autodesk Ecotect (Sumber: pinterest.com)	48
23. DIALux evo (Sumber: dialux.com)	48
24. SketchUp (Sumber: 1000logos.net)	49

25. Lumion (Sumber: lumion3d.de)	49
26. Adobe Premiere Pro	50
27. IBM SPSS Statistic V20	52
28. Area penelitian, Site Menara Phinisi (Desain Awal)	58
29. kondisi Lampu sorot yang digunakan pada Menara Phinisi (2020)	59
30. Menara Phinisi di malam hari (Sumber. www.skyscrapercity.com)	60
31. Posisi Lampu	61
32. Pencahayaan Fasade Model 1	65
33. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 1	66
34. Pencahayaan Fasade Model 2	67
35. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 2	68
36. Pencahayaan Fasade Model 3	69
37. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 3	70
38. Pencahayaan Fasade Model 4	71
39. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 4	72
40. Pencahayaan Fasade Model 5	73
41. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 5	74
42. Pencahayaan Fasade Model 6	75
43. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 6	76
44. Pencahayaan Fasade Model 7	77
45. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 7	78
46. Pencahayaan Fasade Model 8	79
47. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 8	80
48. Pencahayaan Fasade Model 9	81
49. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 9	82
50. Pencahayaan Fasade Model 10	83
51. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 10	84
52. Pencahayaan Fasade Model 11	85
53. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 11	86
54. Pencahayaan Fasade Model 12	87

55. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 12	88
56. Pencahayaan Fasade Model 13	89
57. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 13	90
58. Pencahayaan Fasade Model 14	91
59. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 14	92
60. Pencahayaan Fasade Model 15	93
61. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 15	94
62. Pencahayaan Fasade Model 16	95
63. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 16	96
64. Pencahayaan Fasade Model 17	97
65. Grafik Perbandingan Pencahayaan Eksisting dan Model 17	98
66. Grafik Skor Total Perbandingan Simulasi Pencahayaan (<i>Semantic Differential</i>)	99

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kajian Penelitian Terdahulu	9
2. Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu	12
3. Intensitas cahaya	16
4. Warna dan Sifatnya Psikologi Warna dan Penerapannya dalam Dunia Arsitek	31
5. Efek interferensi maksimum yang diizinkan dari sistem pencahayaan luar	41
6. Variabel Penilaian Kualitas Visual Fasade Bangunan Menara Phinisi	41
7. Kebutuhan data untuk dianalisis	46
8. Tahapan Rancangan Simulasi Pencahayaan Fasade	53
9. Spesifikasi Jenis Material dan Ukuran Lampu	57
10. Spesifikasi Lampu	62
11. Variabel Penilaian Kualitas Pencahayaan	64
12. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 1	65
13. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 2	67
14. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 3	69
15. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 4	71
16. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 5	73
17. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 6	75
18. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 7	77
19. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 8	79
20. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 9	81
21. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 10	83
22. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 11	85
23. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 12	87
24. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 13	89

25. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 14	91
26. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 15	94
27. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 16	96
28. Perbandingan Hasil Pencahayaan Eksisting dan Model 17	98
29. Detail Hasil Skoring/penilaian Respoden terhadap 14 Model Pencahayaan Fasade Menara Phinisi	100
30. Kesan Yang Timbul Dari Tiap Model Simulasi Pencahayaan	107
31. Uji Validitas	111
32. Uji Reliabilitas (Secara Simultan)	112
33. Uji Reliabilitas (Secara Parsial)	113
34. Uji Normalitas	114
35. Uji Multikolinearitas	115
36. Uji Heterokedastisitas	116
37. Uji Regresi Linear Berganda	119
38. Uji F	120
39. Uji T	121
40. Persentase Pilihan Responden	122

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam membangun sebuah gedung, tentu kita mengharapkan bangunan yang dibangun bisa memenuhi kriteria sebagai bangunan yang indah dari segi visual, dan nyaman. Keindahan tersebut tentu sifatnya relatif, tetapi jika dikategorikan, ada beberapa syarat yang harus dipenuhi agar menjadi bangunan yang indah dan nyaman. Beberapa syarat yang harus dipenuhi untuk membangun bangunan yang indah dan nyaman, diantaranya adalah sirkulasi udara yang baik, menerapkan konsep hijau, dan yang tidak kalah penting adalah penataan pencahayaan yang tepat.

Pencahayaan adalah salah satu aspek penting dalam menghasilkan karakter suatu bangunan. Tanpa cahaya kita tidak dapat melihat bangunan tersebut sama sekali, dan tanpa bayangan bangunan tersebut hanyalah berupa gambar dua dimensi. Hanya dengan mengatur arah cahaya yang benar, kita dapat melihat bangunan sebagai bentuk tiga dimensi.

Menurut Suma'mur (1989), pencahayaan merupakan suatu aspek lingkungan fisik penting bagi keselamatan kerja. Beberapa penelitian membuktikan bahwa pencahayaan yang tepat berpengaruh terhadap jumlah dan kualitas produksi yang maksimal. Agar sebuah gedung mendapatkan pencahayaan yang tepat, ada dua metode yang dapat diterapkan, yaitu dengan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan.

Pencahayaan yang dihasilkan oleh sumber cahaya selain cahaya alami disebut pencahayaan buatan, secara umum cahaya tersebut berasal dari hasil karya manusia berupa lampu yang berfungsi menyinari pengganti jika sinar matahari tidak tersedia. Cahaya buatan yang tidak baik tentunya akan mengganggu aktivitas keseharian kita, misalnya ditempat kita bekerja. Bahkan, ada kalanya dengan cahaya buatan yang baik akan meningkatkan aktivitas kita dalam bekerja jika dibandingkan pada saat beraktivitas di siang hari.

Seiring perkembangan teknologi dan informasi, gaya hidup masyarakat semakin maju dan berkembang. Begitu pula pada fungsi dari pencahayaan buatan, yang dahulu hanya berfungsi sebagai penerangan dikala malam hari saja, sekarang sudah berkembang menjadi salah satu bagian penting dari faktor pembentuk estetika sebuah bangunan.

Bagi sebagian besar masyarakat perkotaan khususnya di Kota Makassar, aktifitas diluar rumah mulai meningkat disaat sore hingga malam hari. Banyak jenis kegiatan yang biasa dilakukan ketika sore hingga malam hari seperti, olahraga, berbelanja, maupun berkunjung pada beberapa tempat hiburan malam lainnya. Peran pencahayaan buatan pada malam hari umumnya dikategorikan untuk memenuhi kebutuhan fungsional yang bertujuan untuk kejelasan melihat ataupun dekoratif. Pencahayaan berperan besar terhadap fungsi dan estetika bangunan perkotaan. Hal ini berpotensi untuk meningkatkan daya jual sebuah kawasan dan juga

memberi penambahan kualitas visual pada citra kawasan perkotaan di malam hari.

Karakteristik khas pada bangunan akan memberi kesan yang berbeda dengan bangunan disekitarnya. Dengan mengekspos elemen-elemen arsitektur pada bangunan yang dikuatkan dengan permainan ornamen, detail dan tekstur fasade secara utuh dapat memberi daya tarik visual sehingga dapat mengundang orang disekitar untuk memperhatikan dan menikmati keindahan bangunan tersebut lebih baik meskipun pada malam hari.

Sistem lampu sorot sangat berperan besar untuk membantu menampilkan karakteristik fasade sebuah bangunan baik dari segi warna, material, maupun tektstur. Penggunaan elemen dekoratif seperti lampu sorot ini dapat meningkatkan daya tarik bangunan di malam hari. Hal ini perlu mendapatkan perhatian khusus, yang mana tiap bangunan memiliki tingkat intesitas penerangan yang berbeda-beda. Jika salah dalam pemilihan jenis lampu sorot dapat mengakibatkan silau bahkan mengaburkan detail bangunan akibat penerangan yang berlebihan atau *over exposure*.

Oleh karena itu, dalam mempertahankan informasi visual yang dimiliki sebuah bangunan, perlu dilakukan penelitian untuk melihat kualitas penerangannya. Beberapa ahli mengatakan bahwa 80% informasi diterima manusia secara visual melalui indera penglihatan atau mata (Manurung, 2015). Pencahayaan yang baik akan mampu mempertahankan dan

menampilkan informasi yang dimiliki bangunan dengan baik, bahkan lebih baik dari pada pencahayaan alami pada siang hari. Pencahayaan alami pada siang hari akan menampilkan cahaya yang datar dan tidak dapat menonjolkan detail dan ornamen dengan spesifik.

Salah satu bangunan ikonik yang ada di Kota Makassar ialah Menara Phinisi. Menara Phinisi ini terletak di Kampus Universitas Negeri Makassar Gunung Sari, Makassar, Jalan Andi Pangerang Pettarani. Universitas Negeri Makassar sendiri adalah kampus keguruan negeri terbesar di Makassar bahkan Indonesia Timur.

Menurut berita harian elektronik kompasiana.com (2013), Dimalam hari anda akan menyaksikan 12 kerlap kerlip warna gedung yang bersinar bergantian. 12 warna itu mewakili 12 fakultas yang ada di Universitas Negeri Makassar. Menara ini dirancang oleh arsitek kenamaan Yu Sing pada tahun 2008. Konsep Desain Menara Pinisi ini mengambil inspirasi dari kekayaan budaya nusantara. Indonesia punya kekayaan budaya yang luar biasa, yang agung, besar, luas, dan megah. Makassar adalah salah satu daerah dengan warisan budaya yang sangat luar biasa.

Menara Phinisi ini mengambil konsep Perahu Phinisi, yakni perahu khas Bugis-Makassar yang terkenal sejak dulu kala. Perahu Phinisi dipakai oleh Orang Bugis-Makassar dalam menjelajahi samudra nusantara. Sementara untuk filosofi arsitekturnya diambil seperti pada rumah tradisional Makassar yang terdiri dari 3 bagian (*kolong/awa bola*,

badan/*lotang*, dan kepala/*rakkeang*) dan dipengaruhi struktur kosmos (alam bawah, alam tengah, dan alam atas).

Secara umum bangunan ini terdiri dari 3 bagian. Pertama, bagian bawah berupa kolong/panggung. Bagian ini posisinya terletak sekitar 2 meter di atas jalan agar bangunan terlihat lebih megah dari lingkungan sekitar. Lantai kolong ini didesain menyatu dengan lansekap yang didesain miring sampai ke pedestrian keliling lahan. Kedua, bagian badan berupa podium, terdiri dari 3 lantai, simbol dari 3 bagian badan pada Rumah Tradisional Makassar (bagian depan/*lotang risaliweng*, ruang tengah/*Lotang ritenggah*, dan ruang belakang/*Lontang rilaleng*). Bagian podium ini juga bermakna ganda sebagai simbol dari tanah dan air. Ketiga, bagian kepala berupa menara, terdiri dari 12 lantai yang merupakan metafora dari layar perahu pinisi dan juga bermakna ganda sebagai simbol dari angin dan api. (Yu Sing, 2009).

Dengan mempertimbangkan Filosofi dan tata cahaya lampu yang di aplikasikan pada Menara Phinisi Universitas Negeri Makassar, maka bangunan ini sangatlah menarik untuk dijadikan bahan penelitian sebuah kualitas visual untuk mempelajari faktor-faktor maupun fenomena yang ada dalam membentuk pola penataan cahaya pada fasade menara pinisi yang unik tersebut.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan masalah adalah:

1. Bagaimana kualitas visual pencahayaan buatan yang dihasilkan dengan menggunakan sistem pencahayaan lampu sorot pada Menara Phinisi saat ini?
2. Adakah pengaruh dari perubahan sistem lampu sorot terhadap pencahayaan fasade menara phinisi?
3. Bagaimana pola distribusi pencahayaan buatan yang baik pada fasade Menara Phinisi?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui kualitas visual pencahayaan buatan yang dihasilkan dari penggunaan sistem lampu sorot pada Menara Phinisi berdasarkan penilaian responden melalui kuisioner.
2. Mengetahui seberapa besar atau signifikan pengaruh dari sebuah sistem pencahayaan lampu sorot terhadap fasade Menara Phinisi.
3. Menggambarkan beberapa pola distribusi cahaya buatan pada fasade Menara Phinisi dengan metode eksperimental menggunakan aplikasi visual Sketchup-enscape, Lumion dan DiaLux kemudian menentukan model pencahayaan yang paling tepat untuk Menara Phinisi.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini berusaha mengekspos elemen-elemen arsitektur pada bangunan yang dikuatkan dengan permainan ornamen, detail, tekstur

fasade secara utuh dan memberi daya tarik visual dengan penggunaan sistem lampu sorot di malam hari. Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu manfaat secara umum dan secara akademis, ialah sebagai berikut:

1. Manfaat Secara Umum

Dapat menjadi tolak ukur dalam menentukan kualitas visual pencahayaan buatan pada bangunan ikonik perkotaan.

2. Manfaat Secara Akademis

Memberikan gambaran secara obyektif dan berimbang mengenai hasil penelitian kualitas visual pencahayaan fasade bangunan Menara Phinisi, dan dapat dijadikan sebagai rujukan bacaan dalam mendesain pola pencahayaan fasade bangunan dikemudian hari serta mengkaji beberapa teori dan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya.

E. Sistematika Penulisan

Penulisan tesis ini terdiri atas lima bab dan setiap bab terdiri atas beberapa sub bab. Adapun sistematikanya sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN: Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, Kegunaan penelitian dan sistematika penulisan tesis yang menjelaskan struktur pengorganisasian penulisan tesis.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA: Bab ini berisi Kajian literatur mengenai penelitian terdahulu, teori cahaya, sistem pencahayaan, beserta komponen lain yang menjadi pendukung pencahayaan. Di dalam bab ini juga akan

membahas pencahayaan pada fasad bangunan, dan pengaruh pencahayaan terhadap manusia.

BAB III METODE PENELITIAN: Bab ini membahas mengenai jenis penelitian, peran sebagai peneliti, lokasi penelitian, sumber data, Teknik pengumpulan data, analisis data, temuan hingga jadwal penelitian yang didasarkan pada latar belakang dan tinjauan pustaka mulai dari metode pendekatan penelitian, variabel penelitian, hingga strategi atau langkah-langkah penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN: Bab ini menyajikan tentang uraian yang menjelaskan tahap-tahap pelaksanaan yang telah dilakukan serta analisis dan pembahasan hasil penelitian berdasarkan data hasil pengukuran yang telah diolah

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN: Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta uraian tentang rekomendasi yang berasal dari penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Adapun Penelitian-penelitian terdahulu tentang kualitas visual fasade bangunan yang menjadi bahan tinjauan penelitian dalam tesis ini diantaranya:

Tabel 1. Kajian Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
1.	Pendekatan desain pencahayaan fasade bangunan bersejarah	(Parmonangan Manurung, 2015)	Mengetahui perbandingan kualitas visual fasade bangunan bersejarah di siang dan malam hari	Penelitian ini berfokus pada perbandingan antara kualitas visual dengan pencahayaan alami dan buatan pada bangunan bersejarah dengan menggunakan sudut pandang masyarakat sekitar sebagai parameter pengukuran.

No.	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
2.	Kenyamanan visual ditinjau dari orientasi massa bangunan dan pengolahan fasade apartemen gateway, bandung	(Dwi Kustianingrum, et al., 2016)	Mengkaji kenyamanan visual di Apartemen Gateway Cicadas.	Penelitian ini dilakukan untuk mencari tahu kenyamanan visual bangunan Apartemen dengan melihat arah orientasi dan bentuk fasade bangunan. Penelitian dilakukan di siang hari dengan menggunakan pencahayaan alami (<i>daylight</i>) sebagai acuan pengukuran.
3.	Pengaruh fasade bangunan terhadap karakter visual kawasan (Studi Kasus: Pecinan Semarang, Malaysia dan Singapura)	(Arnis Rochma et al., 2017)	Mengkaji karakteristik fasade pada kawasan pecinan dengan menggunakan kasus pada kawasan pecinan di tiga negara, yaitu Indonesia (Semarang), Malaysia, dan Singapura	Penelitian ini lebih berfokus pada tampilan fasade bangunan sebagai wujud sebuah kawasan. Sebuah kawasan memiliki peran penting untuk membangun sebuah karakter visual kawasan yang dapat menggambarkan citra kawasan itu sendiri.
4.	Pengaruh preseden arsitektur dunia terhadap karakteristik	(Ruly Pujantara, 2015)	Mencari tahu perubahan karakter, adaptasi karakter fasade pada lingkungan,	Penelitian ini berfokus terhadap pengaruh yang terjadi pada fasade sebuah bangunan dengan melihat

No.	Judul	Peneliti	Tujuan Penelitian	Kesimpulan
	bentuk fasade bangunan di kota makassar		bentuk preseden arsitektur perubahan pada preseden, pola-pola dan akibatnya kepada geometri, bentuk, serta ornamen keseluruhan desain pasca arsitektural pada bangunan saat ini, huni di dasarkan pada khususnya di kota makassar. tinjauan filosofi, Ilmu pengetahuan, Rekayasa Teknik dan Seni.	
5.	Pengaruh kenyamanan visual melalui pencahayaan buatan pada masjid syamsul ulum universitas telkom, Bandung	(Andika Putri Pertiwi dan Ahmad Nursheha Gunawan, 2016)	Mencari fakta mengenai tingkat kenyamanan visual yang dipengaruhi oleh pencahayaan buatan pada Masjid Syamsul Ulum, Bandung	Penelitian ini mencari tahu jenis sistem pencahayaan buatan yang digunakan pada interior banguna serta mengukur tingkat kenyamanan visual saat berada di dalam masjid.

Dari tabel 1 dapat diketahui beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang dilakukan. Persamaan dan perbedaan yang dapat diketahui ialah sebagai berikut:

Tabel 2. Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu

No.	Persamaan	Perbedaan
1	Membahas fasade sebagai kasus atau objek penelitian	Peneliti hanya membahas mengenai pencahayaan buatan
2	Membahas peran pencahayaan pada bangunan	Peneliti melakukan simulasi 3D dalam mengukur tingkat kualitas visual pencahayaan pada fasade bangunan
3	Membahas kenyamanan visual pada bangunan	Peneliti melakukan pengukuran kualitas visual pencahayaan hanya pada eksterior (fasade) bangunan
4	Membahas pengaruh bentuk dan ornamen-ornamen yang ada pada fasade bangunan	

B. Tinjauan Teori dan Konsep

1. Kualitas Pencahayaan melalui Persepsi Visual

Kualitas pencahayaan sebuah bangunan sangat ditentukan oleh perasaan yang muncul pada diri seseorang yang mengaksesnya secara visual. Menurut Steffy dalam Manurung (2015), Persepsi terhadap pencahayaan merupakan hasil interpretasi otak terhadap reaksi fisiologi terhadap pengaturan pencahayaan tersebut. Persepsi tersebut merupakan

psikologi pencahayaan dan tidak hanya tergantung pada intensitas cahaya, pola cahaya dan pengalaman, budaya, dan suasana hati orang yang mengamatinya. Dengan bangunan bukanlah sesuatu yang dapat diukur secara kuantitatif, melainkan harus melalui sebuah pendekatan secara langsung pada tiap-tiap orang yang mengaksesnya secara visual. Steffy lebih lanjut mengatakan bahwa, pencahayaan memainkan peran yang sangat penting dalam menghasilkan respon secara psikologis dan fisiologis terhadap lingkungan. Distribusi pencahayaan akan mempengaruhi persepsi terhadap fungsi, kenyamanan, dan tampilan secara spasial. Menurut Lam (1977), untuk merancang pencahayaan yang baik, perancang harus mengerti kejelasan prinsip-prinsip dan proses persepsi visual, serta kebutuhan manusia terhadap informasi visual. Kita tidak membutuhkan teknologi yang lebih, atau lampu yang lebih. Yang kita butuhkan adalah bagaimana cara mengaplikasikan teknologi untuk penyelesaian masalah.

Persepsi visual pada suatu proses perancangan lebih bersifat kualitatif dari pada kuantitatif. Penilaian kita terhadap ruang tergantung bagaimana ruang tersebut dapat memenuhi harapan harapan kita. Kita mendasarkan penilaian kita, apakah sebuah ruang terang atau gelap bukan secara actual karena tingkat pencahayaan ruangan, tetapi keadaan apakah pencahayaan lingkungan dapat memenuhi harapan-harapan dan memuaskan kebutuhan informasi visual atau tidak.

Terdapat 3 hal penting yang mendukung kualitas visual antara lain: rangkaian pandangan (*optic*), Reaksi pengamat dengan tempat (*place*), dan

elemen-elemen ruang didalamnya (*content*) (Cullen dalam Nurmasari, 2008).

Hal tersebut juga terdapat pada perancangan pencahayaan luar ruangan (fasade bangunan). Dimana dengan mempertimbangkan penataan lampu, persepsi atau penilaian responden, dan pengaruh elemen-elemen pembentuk fasade, sehingga kita dapat memperoleh penilaian kualitas visual yang baik pada bangunan. Persepsi visual pada suatu proses perancangan lebih bersifat kualitatif dari pada kuantitatif.

2. Fasade Bangunan

Kata *fasade* diambil dari kata latin "*facies*" yang merupakan sinonim kata-kata *face* (wajah) dan *appearance* (penampilan). Karena itu, fasad diterjemahkan sebagai bagian depan yang menghadap jalan (Krier, 2001).

Bagian bangunan dan arsitektur yang paling mudah untuk dilihat adalah bagian wajah bangunan atau yang lebih dikenal dengan sebutan fasade bangunan. Bagian fasade bangunan ini juga sering disebut tampak, kulit luar ataupun tampang bangunan, karena fasade bangunan ini merupakan yang paling sering diberi penilaian oleh para pengamat tanpa memeriksa terlebih dahulu keseluruhan bangunan baik di keseluruhan sisi luar bangunan, maupun pada bagian dalam bangunan.

Komposisi suatu fasade, dengan mempertimbangkan semua persyaratan fungsionalnya (jendela, pintu, *sun shading*, bidang atap) pada prinsipnya dilakukan dengan menciptakan kesatuan yang harmonis dengan menggunakan komposisi yang proporsional, unsur vertikal dan horisontal yang terstruktur, material, warna dan elemen-elemen dekoratif. Hal lain

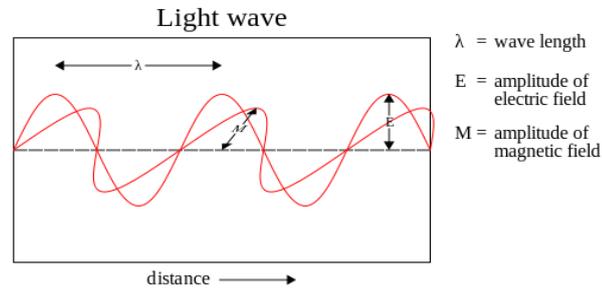
yang tidak kalah penting untuk mendapatkan perhatian yang lebih adalah proporsi bukaan-bukaan, tinggi bangunan, prinsip perulangan, keseimbangan komposisi yang baik, serta tema yang tercakup ke dalam variasi (Krier, 2001).

Menurut Ching (1994), komponen fasade bangunan terdiri dari pintu masuk, zona lantai dasar, jendela, pagar pembatas, atap bangunan, signage serta ornamen, sedangkan komposisi dari fasade bangunan meliputi geometri, simetri, ritme, kontras, skala dan proporsi.

Bangunan Menara Phinisi terdiri dari 17 lantai dan mempunyai bukaan pada selubung bangunan disetiap lantai dengan luasan dan bentuk yang sama, kecuali bagian depan samping kiri kanan bangunan. bentuk bangunan Menara Phinisi UNM dengan model fasade hiperbolic Paraboloid. Model fasade bangunan memperindah bentuk bangunan (Jamala, 2017).

3. Pengertian Cahaya

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, cahaya adalah sinar atau terang (dari sesuatu yang bersinar seperti matahari, bulan, lampu) yang memungkinkan mata menangkap bayangan benda-benda di sekitarnya. Cahaya adalah energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik yang kasat mata dengan panjang gelombang sekitar 380-750 nanometer. Dalam Fisika, Cahaya adalah radiasi gelombang elektromagnetik baik dengan panjang gelombang kasat mata ataupun tidak.



Gambar 1. Gelombang Cahaya (Wikipedia.com, diakses 17 September 2019)

4. Satuan Pengukuran Cahaya

Untuk mengukur cahaya dapat dilakukan dengan mengukur pancaran lumen, yaitu jumlah energi cahaya yang dipancarkan dengan satuan watt. Tiap jenis lampu bisa saja memiliki jumlah energi yang sama, namun intensitas dan kelebaran cahaya jenis lampu berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi faktor jenis reflektor tiap lampu. Untuk mengukur intensitas cahaya digunakan satuan candela (cd), didapatkan dari jumlah energi sumber cahaya dibagi sudut pancar cahayanya. Satuan candela adalah unit satuan yang mengukur kekuatan sinar cahaya dari suatu sumber cahaya berdasarkan radiasi *monochromatic* sebesar 540×10^{12} hertz dengan intensitas radian di arah $\frac{1}{683}$ watt per steradian.

Tabel 3. Intensitas cahaya (www.advernesia.com, diakses 17 september 2019)

Satuan	Candela (cd)
1 lumen per steradian	1 candela
1 hefnerkerze	0.9033687943263 candela
1 candlepower	0.981 candela

Iluminasi merupakan cara yang paling sering dipakai untuk menentukan kriteria desain tata cahaya. Iluminasi adalah jumlah lumen yang jatuh ke area permukaan, setiap kaki persegi (ft^2) atau meter persegi (m^2). Jika

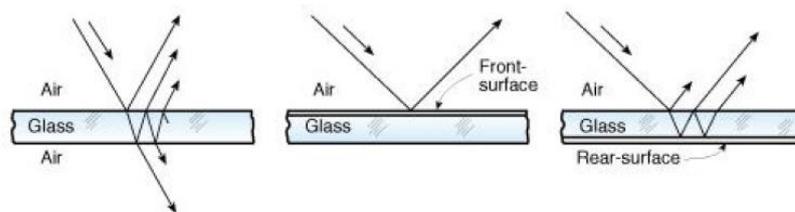
dihitung setiap kaki persegi (ft^2), maka satuan yg digunakan adalah *footcandle* (fc). Jika dihitung setiap meter persegi (m^2), maka satuan yg digunakan adalah lux.

5. Sifat-sifat Cahaya

Menurut IESNA (Illuminating Engineering Society of North America), Kontrol optik dapat dilakukan dalam beberapa cara. Semua hal tersebut diakibatkan sifat-sifat cahaya yaitu, refleksi, refraksi, transmisi, interferensi, difraksi, difusi, dan absorpsi.

a. Refleksi

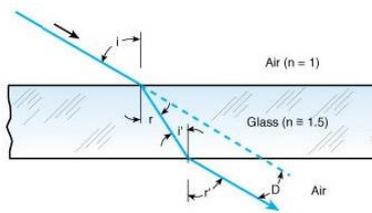
Refleksi adalah proses dimana cahaya jatuh pada medium (permukaan benda) kemudian meninggalkan medium dari sisi kejadian. Dalam arti lain refleksi merupakan proses terpancarnya kembali cahaya dari permukaan benda yang terkena cahaya. Refleksi dapat berupa specular, menyebar, majemuk, dan selektif atau non-selektif.



Gambar 2. Refleksi Cahaya (Rea, 2000)

b. Refraksi

Refraksi adalah pembiasan sinar cahaya pada permukaan bidang menyebabkan pembengkokan sinar datang dan perpindahan dari sinar yang muncul. Sinar yang lewat dari medium yang jarang ke medium yang lebih padat ditekuk ke arah normal. Refraksi sering disebut juga pembelokan arah rambat cahaya.



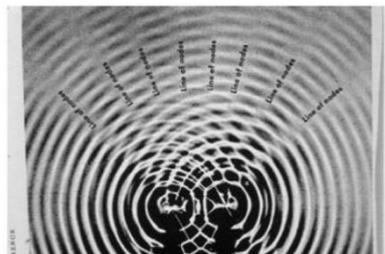
Gambar 3. Refraksi Cahaya (Rea, 2000)

c. Transmisi

Transmisi adalah karakteristik dari banyak bahan: kaca, plastik, tekstil, kristal, dan sebagainya. Berguna sebagai penghasil kilauan dan *dancing light* seperti pada kaca patri atau *stained glass*.

d. Interferensi

Ketika dua gelombang cahaya dengan panjang gelombang yang sama berkumpul pada fase getaran yang berbeda, mereka bergabung untuk menciptakan sebuah gelombang tunggal.



Gambar 4. Interferensi Cahaya (Rea, 2000)

e. Difraksi

Difraksi terjadi ketika cahaya yang diarahkan melewati tepi buram atau melalui celah kecil. Gelombang cahaya melebar saat melewati penghalang, menghasilkan bayangan tepi yang tidak jelas.

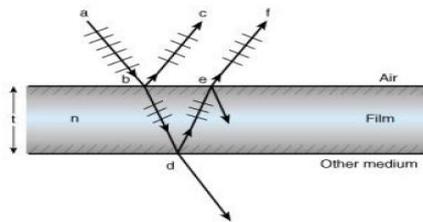
f. Difusi

Difusi adalah pemecahan dan penyebaran sinar cahaya ke berbagai arah oleh pantulan cahaya yang tidak teratur. Difusi sempurna jarang

dicapai dalam praktek namun terkadang diasumsikan sempurna dalam matematika untuk menyederhanakan perhitungan.

g. Absorpsi

Absorpsi atau penyerapan terjadi ketika berkas cahaya melewati media transparan (tembus cahaya), semi-transparan atau bertemu benda padat seperti permukaan reflektor buram. Ketika cahaya melewati suatu permukaan benda, tidak semua cahaya lolos dari material tersebut, ini disebut dengan absorpsi umum.



Gambar 5. Absorpsi Cahaya (Rea, 2000)

6. Sistem Pencahayaan

a. Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami adalah sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari. Agar dapat menggunakan cahaya alami secara efektif, perlu mengenali beberapa sumber cahaya utama yang dapat dimanfaatkan:

- 1) *Sunlight*, cahaya matahari langsung dan tingkat cahayanya tinggi.
- 2) *Daylight*, cahaya matahari yang sudah tersebar dilangit dan tingkat cahayanya rendah.
- 3) *Reflected light*, cahaya matahari yang sudah dipantulkan dari benda-benda.

b. Pencahayaan Buatan

Pencahayaan buatan adalah cahaya yang berasal dari hasil karya manusia. Secara umum, ada tiga faktor utama yang perlu dipertimbangkan dalam pencahayaan buatan, yaitu dapat menyediakan cahaya untuk mengenali lingkungan sekitar, menyediakan sirkulasi yang aman, dan sesuatu yang dapat menambah daya tarik bangunan.

Menurut Christine (2012), berdasarkan fungsinya pencahayaan buatan dapat dibedakan menjadi:

- 1) Pencahayaan Umum: pencahayaan dengan pengaturan tingkat terang yang seragam di seluruh bagian. Sistem pencahayaan umum memudahkan pengaturan dan penataan area kerja (area yang ingin disinari). Namun, efisiensi energi menjadi rendah karena area lain pun mendapatkan cahaya yang sama dengan area kerja.
- 2) Pencahayaan yang Dislokalisasi: pencahayaan dengan pengaturan tingkat yang tidak seragam dan lebih terkonsentrasi pada area kerja. Efisiensi energi menjadi lebih tinggi karena ada perbedaan di setiap area. Namun, penataan cahaya menjadi lebih sulit karena harus mengatur secara spesifik posisi lampu.
- 3) Pencahayaan Ambien: pencahayaan tidak langsung yang dipantulkan pada plafon dan dinding. Tingkat iluminasi penyebaran pencahayaan ambien termasuk rendah, sesuai dengan kegiatan sirkulasi dan kegiatan visual yang mudah.

- 4) Pencahayaan Setempat (*task lighting*): pencahayaan yang terletak atau terkait pada elemen tertentu sehingga area yang terang hanyalah area di sekitar elemen itu saja.
- 5) Pencahayaan Aksen: pencahayaan yang digunakan untuk menonjolkan sebuah benda atau bagian interior tertentu.
- 6) Pencahayaan Dekoratif: pencahayaan dengan lampu dan *fixture* yang juga menjadi objek yang dapat dilihat sebagai dekorasi.

Berdasarkan arah dan distribusi cahaya terhadap permukaan, pencahayaan dapat dibedakan menjadi:

- 1) *Grazing lighting*: pencahayaan dengan fixture berada dekat dengan permukaan yang akan disinari sehingga memberikan efek bayangan dan *highlight* yang kuat terhadap permukaan tersebut. *Grazing light* cocok untuk menonjolkan tekstur permukaan, seperti plaster kasar, beton, dan batu-batuan.
- 2) *Wash lighting*: mengurangi kemungkinan detail tekstur permukaan terlihat dan menguatkan efek kelembutan suatu permukaan.
- 3) *Background lighting*: penempatan cahaya yang tidak langsung (*indirect light*) di bagian belakang dinding, lemari, rak, atau plafon untuk menonjolkan area tersebut dari lainnya.



Gambar 6. *Grazing Lighting* (erco.com diakses 16 September 2019)



Gambar 7. *Wash Lighting* (Solution.borderstates.com diakses 16 September 2019)



Gambar 8. *Background Lighting* (elementaled.com diakses 16 September 2019)

- 4) *Downlight*: pencahayaan yang berasal dari atas dengan arah cahaya mengarah ke bawah; dapat berupa *recessed downlight* (tertanam dalam plafon), *surface mounted downlight* (terletak di permukaan plafon,dinding), dan *directional* atau *fixed* (pencahayaan aksen yang dapat diarahkan dan digunakan untuk pencahayaan aksen).
- 5) *Uplight*: pencahayaan yang berasal dari bawah dengan arah cahaya mengarah ke atas.



Gambar 9. *Downlight* (alconlighting.com diakses 16 September 2019)

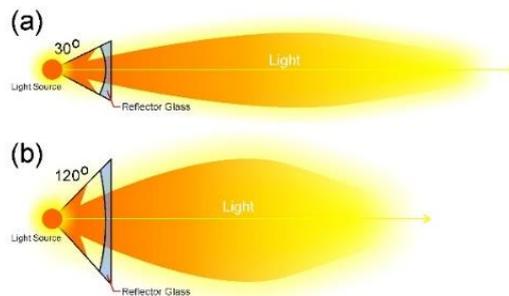


Gambar 10. *Uplight* (prime33ny.com diakses 16 September 2019)

7. Pencahayaan Lampu Sorot

Lampu sorot adalah lampu yang menyorotkan sinarnya ke satu arah. Alat ini memproyeksikan cahaya yang biasanya bersumber dari Lampu sodium bertekanan tinggi maupun lampu LED, dengan sebuah cermin reflektor parabola.

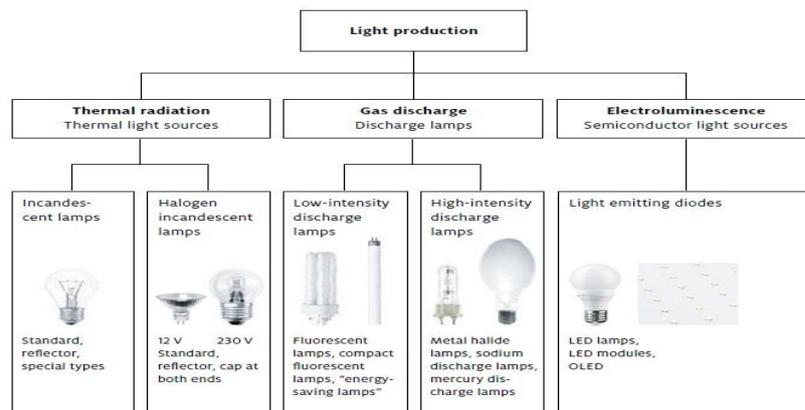
Lampu *spotlight* dan lampu *floodlight* adalah dua jenis pola penyebaran cahaya pada lampu sorot, istilah ini mengacu pada bagaimana cahaya tersebut diproyeksikan. *Floodlight* umumnya digunakan untuk menerangi area yang luas sebaliknya, *spotlight* dirancang untuk menempuh jarak yang lebih jauh tetapi dalam sinar yang jauh lebih sempit.



Gambar 11. Pola sebaran cahaya: (a) lampu spotlight; (b) lampu floodlight

8. Jenis Lampu

Menurut Zumtobel, 2018 Jenis lampu terbagi tiga yaitu, lampu pijar, lampu pelepasan gas dan lampu semikonduktor.



Gambar 12. Jenis-jenis Lampu (Zumtobel, 2018)

a. Lampu Pijar Halogen

Arus mengalir melalui filamen dan memanaskannya dengan cara yang persis sama seperti pada lampu pijar. Inilah sebabnya mengapa lampu ini melepaskan panas dalam jumlah relatif besar. Siklus halogen meningkatkan efisiensi dan memperpanjang masa pakai lampu ini dibandingkan dengan lampu pijar konvensional. Beberapa karakteristik dari lampu pijar halogen yaitu :

- 1) Tegangan listrik rendah
- 2) Daya tahan atau efisiensi cahaya yang lebih baik dari lampu pijar
- 3) *Dimmable*
- 4) Cahaya terang
- 5) Rendering warna yang sangat baik
- 6) Digunakan: area ritel dan domestik, perhotelan dan aplikasi dekoratif

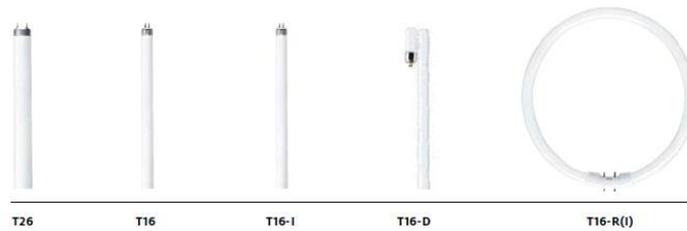


Gambar 13. Lampu Pijar Halogen (Zumtobel, 2018)

b. Lampu *Flourescent*

Medan listrik bolak-balik antara dua elektroda dalam tabung pelepasan menghasilkan radiasi UV yang tak terlihat. Lapisan fluorensis putih tabung mengubah radiasi ini menjadi cahaya tampak yang berkualitas tinggi. Lampu ini membutuhkan penyalat dan pembatas arus; fungsi-fungsi ini digabungkan dalam ballast elektronik. Fluks bercahaya lampu fluorensen sangat bergantung pada posisi pengoperasian dan suhu sekitar. Beberapa karakteristik dari lampu *Flourescent* yaitu :

- 1) Efisiensi bercahaya tinggi hingga sangat tinggi (terutama T16 HE)
- 2) Rendering warna yang sangat baik
- 3) Umur Panjang
- 4) Berbagai pilihan rentang standar
- 5) *Dimmable*
- 6) Digunakan: pencahayaan area luas yang efisien



Gambar 14. Lampu *Flourescent* (Zumtobel, 2018)

c. Lampu *Flourescent Compact (Neon)*

Lampu ini adalah versi ringkas dari lampu fluorezen, berbentuk tabung atau toroidal dan beroperasi dengan cara yang sangat mirip dengan lampu flouresen. Fluks bercahaya lampu ini sangat tergantung pada posisi pengoperasian dan suhu disekitar. Lampu ini menggunakan teknologi amalgam dan dioptimalkan untuk penggunaan di lingkungan yang suhunya berfluktuasi. Beberapa karakteristik dari lampu *Flourescent Compact (Neon)* yaitu :

- 1) Desain yang ringkas
- 2) Efisien dan bercahaya tinggi
- 3) Rendering warna yang sangat baik
- 4) Berbagai pilihan bentuk dan ukuran
- 5) *Dimmable*
- 6) Digunakan: area komersial dan *prestige*, rumah sakit



Gambar 15. Lampu *Flourescent Compact* (Zumtobel, 2018)

d. Lampu Metal-Halida

Lampu metal-halida menggunakan sistem kelistrikan yang sangat *compact* di bagian dalam tabung pelepasan. Kualitas pencahayaan ditentukan oleh komposisi bahan yang dikandung lampu. Ignitor diperlukan untuk menyalakan lampu dan arus harus dibatasi oleh *ballast*. Penggunaan *Ballast* elektronik dapat digunakan untuk lampu berdaya rendah. Lampu dengan tabung pelepasan keramik menawarkan kualitas pencahayaan, efisiensi, dan masa pakai terbaik. Beberapa karakteristik dari lampu Metal-Halida yaitu:

- 1) Efisien dan bercahaya tinggi
- 2) Rendering warna yang sangat baik
- 3) Stabilitas warna yang baik untuk lampu dengan tabung keramik
- 4) Biasanya tidak bisa *dimmable*
- 5) Digunakan: Pabrik industri, lampu sorot (sistem lampu sorot) dan area ritel



Gambar 16. Lampu Metal-Halida (Zumtobel, 2018)

e. Lampu Sodium bertekanan tinggi

Pelepasan dalam tabung keramik ditentukan oleh natrium. Oleh karena itu cahayanya memiliki rona kuning dan hanya cocok untuk aplikasi spesifik. SDW Philips meningkatkan warna sehingga menghasilkan cahaya putih

berkualitas sangat baik dan merupakan pilihan populer untuk penerangan di ruang ritel. *Ignitor* umumnya diperlukan untuk menyalakan lampu. Arus harus dibatasi oleh *ballast*. Beberapa karakteristik dari lampu Sodium yaitu:

- 1) Efisiensi bercahaya tinggi dan umur relatif panjang
- 2) Cukup memuaskan namun rendering warna relatif buruk (perbaikan warna dilakukan oleh SDW Philips)
- 3) Warna terang kekuningan
- 4) Dapat diredupkan
- 5) Digunakan: Pabrik industri, penerangan jalan, penerangan luar ruangan



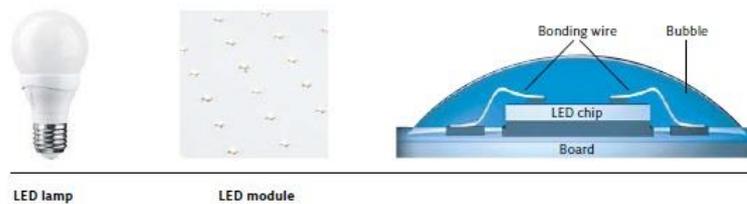
Gambar 17. Lampu Sodium bertekanan tinggi (Zumtobel, 2018)

f. Lampu *Light Emitting Diodes* (LEDs)

Light Emitting Diodes adalah lampu semikonduktor modern. Lampu LED memiliki usia pakai dan efisiensi listrik beberapa kali lipat lebih baik daripada lampu pijar dan jauh lebih efisien daripada lampu neon,. Lampu LED akan menghasilkan terang sepenuhnya tanpa perlu waktu pemanasan (*warm-up*). Beberapa karakteristik dari lampu *Light Emitting Diodes* (LEDs) yaitu :

- 1) Produksi cahaya yang sangat efisien
- 2) Memiliki berbagai pilihan
- 3) Dapat diaktifkan dan diredupkan sesuai kebutuhan

- 4) Umur layanan yang sangat panjang
- 5) Rendering warna yang sangat baik
- 6) Produksi cahaya berwarna yang sangat bagus
- 7) Digunakan: LED dapat digunakan untuk fungsional dan pencahayaan dekoratif di dalam luar ruang.



Gambar 18. Lampu LED (Zumtobel, 2018)

9. Dampak Pencahayaan

a. Kenyamanan Visual

Menurut USR & E dalam Christine (2012), kenyamanan adalah kriteria tidak terukur yang merupakan perlindungan terhadap pengamat dari faktor yang ada di dalam maupun diluar tapak yang dapat mengurangi pengalaman visual yang menyenangkan dari lingkungan kota.

b. Ketidaknyamanan Visual

Cahaya dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi manusia. Salah satu penyebab yang utama adalah *glare* atau. Silau Silau terjadi jika kecerahan dari suatu bagian dari interior maupun eksterior jauh melebihi kecerahan 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 (SNI 03-6575-2001).

1) *Disability Glare* (Silau yang menyebabkan ketidak mampuan 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.

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

Silau yang mengurangi performa visual dan penglihatan. Karena merupakan suatu sensasi, ketidaknyamanan silau bisa saja hadir namun tidak sampai menimbulkan ketidakmampuan untuk melihat dan memiliki dampak berbeda-beda bagi tiap orang. 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 luminansi dan ukuran sumber silau, luminansi 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.

3) Dampak Emosional

Pada dasarnya, kita membutuhkan cahaya karena cahaya membantu kita untuk mendapatkan informasi visual dan mempermudah aktivitas kita. Sadar atau tidak, cahaya juga memicu emosi manusia ketika berada di dalam maupun luar ruangan. Dalam "*Lighting in Architecture*", Derek Phillips mengemukakan beberapa hal yang perlu diperhatikan di bawah pencahayaan buatan dalam kaitannya cahaya dengan sisi emosi manusia:

- a. Tampilan yang cukup terang.
- b. Variasi adalah aspek penting dalam ruangan. Harus ada keseimbangan dalam ruangan antara mana bagian yang cahayanya harus monoton dan mana yang harus diberikan aksen.
- c. Keseluruhan lingkungan.
- d. Skala berbicara mengenai ukuran dan proporsi lampu juga mempengaruhi efek emosional manusia terhadap ruangan tersebut.
- e. Kejelasan (*clarity*). Ada rasa ketidakpuasan bagi seseorang ketika informasi yang dilihat mengalami distorsi.
- f. Kesatuan dan urutan (*Unity and Order*).

10. Pencahayaan Luar Ruangan (*Outdoor Lighting*)

Secara teknis pencahayaan buatan memiliki pola persebaran cahaya yang serupa dengan pencahayaan alami namun berbeda dari sisi intensitas dan *beam angle* cahaya cenderung sempit karena jarak sumber cahaya dengan objek atau fasade bangunan cukup dekat.

Dikutip dari *The Lighting Handbook* (Zumtobel, 2018), aspek-aspek berikut harus diperhitungkan untuk penerangan luar ruangan (alun-alun dan taman, bangunan dan fasade):

1. Penerangan sesuai dengan target area yang akan divisualisasikan, baik horisontal maupun vertikal
2. Penciptaan persepsi tiga dimensi ruangan melalui tingkat kecerahan dan nuansa yang berbeda
3. Distribusi kecerahan seimbang
4. Menghindari kontras gelap-terang yang kuat
5. Keterbatasan efek silau bagi penghuni dan orang yang lewat
6. Pilih warna terang yang cocok dan rendering warna
7. Tidak ada cahaya “yang tidak terpakai”
8. Saat menerangi area horizontal tidak ada emisi cahaya di bagian atas ruangan

Tabel 4. Efek interferensi maksimum yang diizinkan dari sistem pencahayaan luar (Zumtobel, 2018)

Environmental zone	Light at the place of immission		Luminous intensity of the luminaire		Share of light pointing upwards	Luminance	
	E_v	lx	l	cd		R_{UL}	L_b
	before enforcement time*	after enforcement time	before enforcement time*	after enforcement time	%	Building facade	Signs
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10 000	1000	15	10	800
E4	25	5	25 000	2500	25	25	1000

Keterangan:

- E¹ Area gelap seperti taman nasional atau tempat yang dilindungi
- E² Area dengan sedikit kecerahan lokal, seperti area industri atau perumahan di lingkungan pedesaan
- E³ Area dengan kecerahan lokal moderat, seperti area industri atau perumahan di pinggiran kota
- E⁴ Area dengan kecerahan lokal tinggi, seperti pusat kota dan pusat komersial
- E_v adalah intensitas cahaya vertikal maksimum di tempat *immission* (lx)
- I adalah intensitas cahaya dari masing-masing sumber cahaya individu dalam arah potensial gangguan (cd)
- RUL adalah bagian dari keluaran cahaya lumener yang dipancarkan di atas bidang horisontal dengan lumener pada posisi terpasang (%)
- L_b adalah pencahayaan rata-rata tertinggi dari fasade bangunan (cd/m²)
- L_s adalah luminansi rata-rata tertinggi dari *signs* (cd/m²)

11. Analisis Regresi Linear

Analisis Regresi linear (*Linear Regression analysis*) adalah teknik statistika untuk membuat model dan menyelidiki pengaruh antara satu atau beberapa variabel bebas (*Independent Variables*) terhadap satu variabel respon (*dependent variable*). Terdapat dua macam analisis regresi linear yaitu, Regresi linear sederhana dimana hanya terdapat satu *independent variable*, dan regresi linear berganda dengan dua atau lebih *independent variable*. Fungsi persamaan regresi selain untuk memprediksi nilai *dependent variable* (Y), juga dapat digunakan untuk mengetahui arah dan besarnya pengaruh *independent variable* (X) terhadap *dependent variabel* (Y) (Basuki, 2015).

Menurut Gujarati (2006) dalam Basuki (2015), suatu model statistik harus memenuhi beberapa asumsi dalam analisis regresi, yaitu :

1. Residual menyebar normal (asumsi normalitas)

Asumsi normalitas menyatakan bahwa sampel berdistribusi normal dengan rerata nol. Asumsi ini dapat diperiksa dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov atau uji Shapiro-Wilk untuk menguji hipotesis H_0 : sampel berdistribusi normal atau H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal (Harlan, 2018)

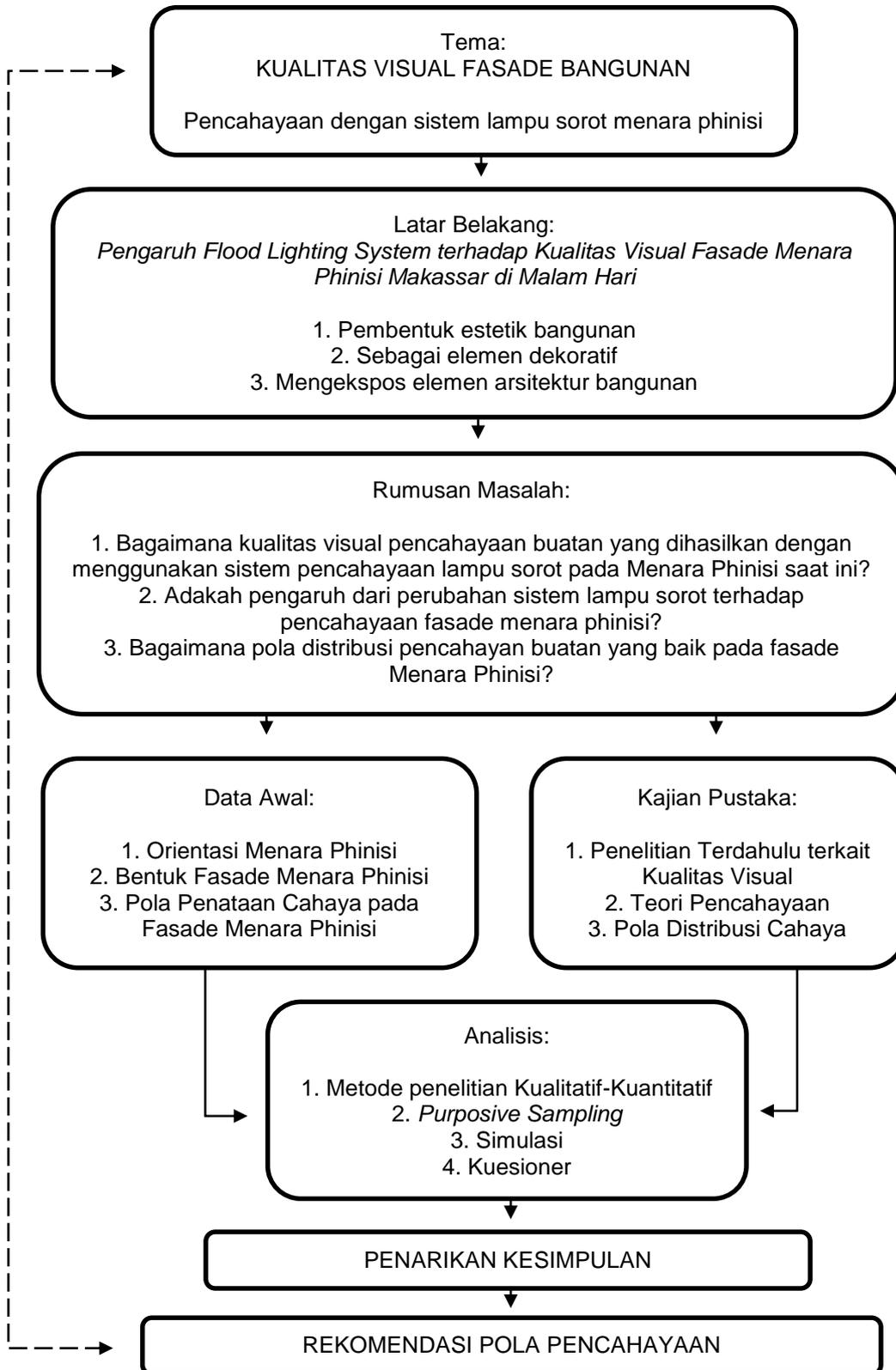
2. Antar residual saling bebas (autokorelasi)

Uji autokorelasi merupakan alat uji model regresi untuk mengetahui adanya korelasi antara kesalahan pengganggu pada periode tertentu dengan kesalahan pengganggu pada periode sebelumnya. Jika terjadi korelasi, maka dinamakan ada masalah autokorelasi (Perdana, 2016)

3. Kehogenan ragam residual (asumsi heterokedastisitas)

Merupakan alat uji model regresi untuk mengetahui ketidaksamaan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lainnya. Jika varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan lain tetap, maka disebut homokedastisitas dan jika berbeda disebut heterokedastisitas. Model regresi yang baik adalah yang homokedastisitas atau tidak terjadi masalah heterokedastisitas (Perdana, 2016)

C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 19. Kerangka Pikir Penelitian