

**OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA PASAR DI KOTA PALOPO
(Studi Kasus: Pasar Andi Tadda Kota Palopo)**

***OPTIMIZATION OF NATURAL LIGHTING IN MARKET, PALOPO CITY
(Case Study: Andi Tadda Market, Palopo City)***



AHMAD HUNAIN SUPYAN

D042202005



**PROGRAM STUDI MAGISTER ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

PERNYATAAN PENGAJUAN

OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA PASAR DI KOTA PALOPO (Studi Kasus: Pasar Andi Tadda Kota Palopo)

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Teknik Arsitektur

Disusun dan diajukan oleh

AHMAD HUNAIN SUPYAN

D042202005

kepada

**PROGRAM STUDI PASCASARJANA TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

TESIS

OPTIMALISASI PENCAHAYAAN ALAMI PADA PASAR DI KOTA PALOPO
(Studi Kasus: Pasar Andi Tadda Kota Palopo)

AHMAD HUNAIN SUPYAN
D042202005

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Magister pada tanggal 26 bulan
November tahun 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

Program Studi Magister Arsitektur
Departemen Arsitektur
Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin
Gowa

Mengesahkan:

Pembimbing Pendamping

Pembimbing Utama



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



Dr. Eng. Ir. Hj. Asniawaty, ST., MT.
NIP. 19710925 199903 2 001

Ketua Program Studi
Magister Arsitektur



Dr. Eng. Ir. Hj. Asniawaty, ST., MT.
NIP. 19710925 199903 2 001

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT.
NIP. 19730926 200012 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Pasar di Kota Palopo (Studi Kasus: Pasar Andi Tadda Kota Palopo)" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Nurul Jamala B., MT. dan Dr. Eng. Ir. Hj. Asniawaty, ST., MT.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal (Nama, Volume, Halaman, dan DOI) sebagai artikel dengan judul "Evaluation And Optimization Of Natural Lighting In Market, Palopo City (Case study : Andi Tadda Traditional Market, Palopo City)". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 14 Desember 2024

Materai dan tandangan



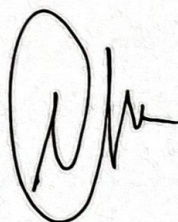
AHMAD HUNAIN SUPYAN
D042202005

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala berkah, rahmat, dan karunia-Nya yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, kekuatan, kesabaran, dan kesempatan kepada peneliti sehingga mampu menyelesaikan penelitian tesis ini. Penelitian ini juga dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Nurul Jamala B., MT sebagai pembimbing utama dan Dr. Eng. Ir. Hj. Asniawaty, ST., MT. sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Hormat dan terima kasih saya kepada Pimpinan Pasar Andi Tadda Kota Palopo dan segenap pihak terkait yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan penelitian di Bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo, Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin dan Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program Magister serta para dosen, civitas akademik dan rekan-rekan dalam tim penelitian.

Terakhir, kepada kedua orang tua tercinta Drs. Supyan Said selaku Ayah dan Dr. Duriani Surajuddin, M.pd. i selaku Ibu saya, serta kepada Bapak Baharuddin Idris, S.pd. dan Ibu Sitti Fatimah, S.pd. selaku Mertua saya. Tak lupa kepada istri tercinta Indra Maryam, S.Ars dan anak Arsakha Fatih Alfarizki Ahmad. Saya mengucapkan banyak terima kasih atas doa, dukungan, pengorbanan dan motivasi untuk menempuh dan menyelesaikan pendidikan magister ini.

Penulis,



Ahmad Hunain Supyan

ABSTRAK

AHMAD HUNAIN SUPYAN. **Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Pasar di Kota Palopo (Studi Kasus: Pasar Andi Tadda Kota Palopo)** (dibimbing oleh Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT. dan Dr.Eng. Hj. Asniawaty Kusno, ST., MT.).

Latar Belakang. Cahaya matahari sangat disukai sebagai sumber cahaya karena manusia dapat bekerja dengan baik dengan pencahayaan alami ini. Namun, pencahayaan alami juga dapat menghasilkan silau matahari yang tidak nyaman. Pencahayaan yang baik sangat berpengaruh terhadap kenyamanan bahkan kesehatan bagi pengguna. Pasar Andi Tadda Kota Palopo sendiri menggunakan sistem pencahayaan alami dengan model bukaan *clerestory system*. Berdasarkan hasil observasi awal dengan menggunakan lux meter pada salah satu titik di blok B dengan nilai iluminansi 88 lux, C nilai iluminansi 223 lux dan D nilai iluminansi 12.245 lux. Tingkat pencahayaan minimum yang di rekomendasikan untuk fasilitas pasar yaitu 200 - 300 lux. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada atrium Pasar Andi Tadda terdapat intensitas pencahayaan yang masih kurang serta terdapat pula intensitas pencahayaan yang tinggi diatas 1.000 lux. **Tujuan.** Mengetahui pengaruh bukaan *clerestory system* terhadap distribusi pencahayaan ke dalam atrium pasar dan mencari alternatif dimensi bukaan *clerestory system* yang mampu mendistribusi pencahayaan dengan optimal dan meminimalisir cahaya berlebih serta memenuhi target dalam SNI, yaitu 200 - 300 lux dan nilai *Unifirmity Ratio* sebesar 60%. **Metode.** Menggunakan metode kuantitatif dengan mengumpulkan data kuesioner dan hasil data pengukuran. Penelitian dimulai dengan pengukuran lapangan pada jam 09.00 – 15.00. Kemudian, dilakukan simulasi kondisi awal untuk memvalidasi pengukuran hasil di lapangan. Setelah itu, dilakukan perlakuan terhadap bangunan seperti mengatur ukuran tinggi pada bukaan *clerestory system* antara lain ketinggian 100 cm, 125 cm dan 150 cm dengan tujuan mencari tinggi yang optimal untuk penetrasi kedalam yang baik serta. **Hasil Penelitian.** Data kuesioner dan pengukuran lapangan menunjukkan pemetaan blok B masih kurang akan distribusi cahaya dengan rerata minimum yaitu 80 lux dan maksimum 230 lux, pada blok C masih terbilang normal dengan rerata minimum 194 lux, maksimum 583 lux, dan blok D terdapat area yang nilai iluminasinya diatas 1.000 lux dengan rerata minimum 382 lux, maksimum 1.419 lux. Dalam optimalisasi dilakukan pengujian terhadap penggunaan *louver* dengan mengatur sudut derajat, dimana *louver* horizontal 40° menghasilkan rasio keseragaman lebih tinggi dibanding variabel yang lain menunjukkan keseragaman pencahayaan yang baik yaitu 90%. Nilai iluminansi rerata yang terjadi pada setiap zona yang dimana memperoleh intensitas cahaya dengan rata-rata 398 - 483 lux.. **Kesimpulan.** Dengan mempertimbangkan nilai iluminansi cahaya rerata dalam mengoptimalkan penetrasi cahaya alami dan meminimalisir cahaya maka disimpulkan bahwa *louver* horizontal 40° untuk meminimalisir cahaya pada area blok D, dan tidak ada perubahan pada *clerestory* area blok, dikarenakan sudah terbilang cukup. Sedangkan pada blok B ditemukan bahwa *clerestory* dengan ketinggian 100 centimeter dapat memberikan penambahan intensitas sehingga menghasilkan nilai iluminansi cahaya yang cukup.

Kata Kunci: Pencahayaan Alami, *Clerestory system*, Optimalisasi, Pasar Andi Tadda, Kota Palopo

ABSTRACT

AHMAD HUNAIN SUPYAN. **Optimization of Natural Lighting in Markets in Palopo City (Case Study: Andi Tadda Market, Palopo City)** (supervised by Dr. Ir. Nurul Jamala B, MT. and Dr.Eng. Hj. Asniawaty Kusno, ST., MT.).

Background. Sunlight is very much preferred as a light source because humans can work well with this natural lighting. However, natural lighting can also produce uncomfortable sun glare. Good lighting greatly affects the comfort and even health of users. Andi Tadda Market, Palopo City itself uses a natural lighting system with a clerestory system opening model. Based on the results of initial observations using a lux meter at one point in block B with an illumination value of 88 lux, C illumination value of 223 lux and D illumination value of 12,245 lux. The minimum recommended lighting level for market facilities is 200 - 300 lux. This indicates that in the atrium of Andi Tadda Market there is still insufficient lighting intensity and there is also high lighting intensity above 1,000 lux. **Purpose.** To find out the effect of clerestory system openings on lighting distribution into the market atrium and to find alternative dimensions other than clerestory systems that can distribute lighting optimally and minimize excess light and meet the targets in SNI, which are 200 - 300 lux and an Uniformality Ratio value of 60%. **Method.** Using quantitative methods by collecting questionnaire data and measurement data results. The study began with field measurements at 09.00 - 15.00. Then, a simulation of initial conditions was carried out to validate the measurement results in the field. After that, treatment was carried out on the building such as adjusting the height of the clerestory system openings including a height of 100 cm, 125 cm and 150 cm with the aim of finding the optimal height for good penetration into and. **Research Results.** Questionnaire data and field measurements show that the mapping of block B is still lacking in light distribution with a minimum average of 80 lux and a maximum of 230 lux, in block C it is still fairly normal with a minimum average of 194 lux, a maximum of 583 lux, and block D has an area with an illumination value above 1,000 lux with a minimum average of 382 lux, a maximum of 1,419 lux. In the optimization, testing was carried out on the use of louvers by adjusting the degree angle, where the 40 ° horizontal louver produced a higher uniformity ratio than other variables indicating good lighting uniformity of 90%. The average illumination value that occurs in each zone which obtains light intensity with an average of 398 - 483 lux. **Conclusion.** By considering the average light illumination value in optimizing natural light penetration and minimizing light, it is concluded that the 40° horizontal louver is to minimize light in the block D area, and there is no change in the clerestory of the block area, because it is considered sufficient. While in block B it was found that the clerestory with a height of 100 centimeters can provide additional intensity so that it produces sufficient light illumination value.

Keywords: Natural Lighting, Clerestory system, Optimization, Andi Tadda Market, Palopo City

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kajian Teori	3
1.2.1. Faktor yang Mempengaruhi Kuatnya Pencahayaan Alami.....	3
1.2.2. Pencahayaan Samping (<i>Side lighting</i>) dengan <i>Clerestory system</i>	5
1.2.3. Kisi-kisi Fasad (<i>Louver</i>).....	6
1.2.4. Indikator Performa Pencahayaan Alami	7
1.3 Rumusan Masalah	8
BAB II	9
METODE PENELITIAN.....	9
2.1 Metode Penelitian	9
2.2 Lokasi dan Objek Penelitian.....	9
2.3 Instrumen Penelitian	10
2.4 Teknik Pengumpulan Data.....	12
2.5 Teknik Analisis Data.....	13
2.6 Variabel Penelitian	13
BAB III	15
HASIL PENELITIAN.....	15
3.1 Persepsi Pengguna terhadap Distribusi Pencahayaan Alami pada Atrium Bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo	15
3.3.1 Uji Validitas.....	15
3.3.2 Uji Reabilitas	17
3.3.3 Frekuensi responden kuesioner	18
3.2 `Hasil Pengamatan dan Distribusi Pencahayaan Alami pada Pasar Andi Tadda Kota Palopo	20
3.2.1 Pengukuran Pada Blok B tanggal 26 – 28 April 2023.....	21

3.2.2	Pengukuran Pada Blok C tanggal 26 – 28 April 2023	24
3.2.3	Pengukuran Pada Blok D tanggal 26 – 28 April 2023	28
3.2.4	Hasil Simulasi Kondisi Eksisting	31
3.3	Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Konfigurasi Bukaan di Blok D Pasar Andi Tadda Kota Palopo	33
3.3.1	Pengaruh Sudut Louver pada Fasad di Blok D.....	34
3.4	Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Konfigurasi Bukaan di Blok B dan C Pasar Andi Tadda Kota Palopo.....	39
3.3.2	Konfigurasi Bukaan – Bukaan <i>Clerestory System</i> tinggi 100 cm, 125 cm dan 150 cm (Kombinasi penutup Louver transparan).....	40
BAB IV		45
PEMBAHASAN		45
4.1	Persepsi Pengguna terhadap Distribusi Pencahayaan Alami pada Atrium Bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo	45
4.2	Hasil Pengamatan dan Distribusi Pencahayaan Alami Pasar Andi Tadda Kota Palopo	45
4.3	Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Konfigurasi Bukaan di Blok D Pasar Andi Tadda Kota Palopo	46
4.4	Optimalisasi Pencahayaan Alami pada Konfigurasi Bukaan di Blok B dan C Pasar Andi Tadda Kota Palopo.....	47
BAB V		48
KESIMPULAN		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo	1
Gambar 2. Perbandingan penetrasi dan distribusi cahaya dari tingginya bukaan Sumber: (Lechner, 2015)	5
Gambar 3. <i>Clerestory system</i> Sumber: (Boubekri, 2008)	5
Gambar 4. <i>Sawtooth Clerestory Toplight</i> Sumber: (Karlen, 2004)	6
Gambar 5. Horisontal dan vertikal <i>louver</i> Sumber: (https://es.pinterest.com/ , n.d.)	6
Gambar 6. Lokasi Pasar Andi Tadda Kota Palopo	9
Gambar 7. Kondisi dalam bangunan Pasar Andi Tadda	10
Gambar 8. Tinggi <i>clerestory</i> dan jarang tiang eksisting.....	10
Gambar 9. Lux meter yang telah dikalibrasi	11
Gambar 10. Ikon <i>Software DiaLux Evo</i>	11
Gambar 11. Denah Titik Ukur Pada Area Pasar Andi Tadda	12
Gambar 12. Variabel Penelitian	14
Gambar 13. Frekuensi dalam persentase pemilihan responden terhadap variabel kuesioner pada blok B, C dan D	19
Gambar 14. Denah Pasar Andi Tadda Kota Palopo.....	20
Gambar 15. Potongan 3D, Pasar Andi Tadda Kota Palopo	21
Gambar 16. Grafik hasil pengukuran hari pertama pada blok B	21
Gambar 17. Grafik hasil pengukuran hari kedua pada blok B	22
Gambar 18. Grafik hasil pengukuran hari ketiga pada blok B	22
Gambar 19. Pembagian zona di blok B	23
Gambar 20. Grafik rerata perzona (A,B,C) dari tanggal 26 – 28 April 2023 blok B.....	23
Gambar 21. Grafik rerata perzona (D,E,F) dari tanggal 26 – 28 April 2023 blok B.....	24
Gambar 22. Grafik hasil pengukuran hari pertama pada blok C	25
Gambar 23. Grafik hasil pengukuran hari kedua pada blok C	25
Gambar 24. Grafik hasil pengukuran hari ketiga pada blok C	26
Gambar 25. Pembagian zona di blok C	26
Gambar 26. Grafik rerata perzona (A,B,C) dari tanggal 26 – 28 April 2023.....	27
Gambar 27. Grafik rerata perzona (D,E,F) dari tanggal 26 – 28 April 2023 blok C.....	27
Gambar 28. Grafik hasil pengukuran hari pertama pada blok D	28
Gambar 29. Grafik hasil pengukuran hari kedua pada blok D.....	28
Gambar 30. Grafik hasil pengukuran hari ketiga pada blok C	29
Gambar 31. Pembagian zona di blok D	29
Gambar 32. Grafik rerata perzona (A,B,C) dari tanggal 26 – 28 April 2023 blok D	30
Gambar 33. Grafik rerata perzona (D,E,F,G,H,I) dari tanggal 26 – 28 April 2023 blok D	30
Gambar 34. Visualisasi Kondisi Eksisting	31
Gambar 35. Kontur Warna Hasil Simulasi Tingkat Terang pada bangunan Pasar di jam	33
Gambar 36. Penggabungan Kontur Warna Hasil Simulasi Tingkat Terang	33
Gambar 37. Pengaturan dan Visualisasi Louver Horizontal 0° pada blok D	34
Gambar 38. Pengaturan dan Visualisasi Louver Horizontal 20° pada blok D	36
Gambar 39. Pengaturan dan Visualisasi Louver Horizontal 40° pada blok D	37
Gambar 40. Grafik nilai iluminansi titik ukur pada eksisting area blok D	38
Gambar 41. Grafik rerata nilai iluminansi pada simulasi pengaruh sudut louver pada fasad di area blok D	38

Gambar 42. Grafik Nilai Keseragaman Cahaya pada simulasi pengaruh sudut louver pada fasad di area blok D	38
Gambar 43. Pengaturan dan Visualisasi <i>Clerestory System</i> tinggi 100 cm (Kombinasi penutup Louver transparan).....	40
Gambar 44. Pengaturan dan Visualisasi <i>Clerestory System</i> tinggi 125 cm (Kombinasi penutup Louver transparan).....	41
Gambar 45. Pengaturan dan Visualisasi <i>Clerestory System</i> tinggi 150 cm (Kombinasi penutup Louver transparan).....	42
Gambar 46. Grafik nilai iluminansi titik ukur pada eksisting area blok B dan C	43
Gambar 47. Grafik rerata nilai iluminansi pada simulasi tinggi <i>clerestory</i> di blok C	43
Gambar 46. Grafik rerata nilai iluminansi pada simulasi tinggi <i>clerestory</i> di blok B	44

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Persentase klasifikasi kondisi langit berdasarkan rasio awan	4
Tabel 2. Rekomendasi Tingkat Pencahayaan Minimum, Kelompok Renderasi Warna dan Temperatur Warna pada Pusat perbelanjaan/pasar.....	7
Tabel 3. Daylight illuminance uniformity indicator for buildings (British Standard Institution).....	7
Tabel 4. Item-item variable dari kuesioner.....	15
Tabel 5. Uji Validitas kuesioner Blok B Pasar.....	16
Tabel 6. Uji Validitas kuesioner Blok C Pasar.....	16
Tabel 7. Uji Validitas kuesioner Blok D Pasar.....	17
Tabel 8. Uji Reabilitas kuesioner Blok B Pasar	17
Tabel 9. Uji Reabilitas kuesioner Blok C Pasar	17
Tabel 10. Uji Reabilitas kuesioner Blok D Pasar	18
Tabel 11. Uji validasi hasil pengukuran dan simulasi eksisting	31
Tabel 12. Hasil simulasi kondisi awal dan sudut louver horizontal 0°di area blok D	35
Tabel 13. Hasil simulasi kondisi awal dan sudut louver horizontal 20°di area blok D ...	36
Tabel 14. Hasil simulasi kondisi awal dan sudut louver horizontal 40°di area blok D ...	37
Tabel 15. Hasil simulasi kondisi awal dan konfigurasi <i>clerestory</i> tinggi 100	40
Tabel 16. Hasil simulasi kondisi awal dan konfigurasi <i>clerestory</i> tinggi 125	41
Tabel 17. Hasil simulasi kondisi awal dan konfigurasi <i>clerestory</i> tinggi 150	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner	52
Lampiran 2. Tabel Frekuensi Data Kuesioner Blok B	53
Lampiran 3. Tabel Frekuensi Data Kuesioner Blok C	55
Lampiran 4. Tabel Frekuensi Data Kuesioner Blok D	57
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Tanggal 26 April 2023	59
Lampiran 6. Hasil Pengukuran Tanggal 27 April 2023	60
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Tanggal 28 April 2023	61
Lampiran 8. Cara mengetahui kondisi langit (26 April 2023)	62
Lampiran 9. Cara mengetahui kondisi langit (27 April 2023)	63
Lampiran 10. Cara mengetahui kondisi langit (28 April 2023)	64
Lampiran 11. Tabel klasifikasi kondisi langit	65
Lampiran 12. Dokumentasi Pengukuran	66
Lampiran 13. Dokumentasi Pengambilan Kuesioner	68

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencahayaan memainkan peranan yang sangat penting dalam arsitektur, baik dalam menunjang fungsi ruang dan berlangsungnya berbagai kegiatan di dalam ruang, membentuk citra visual estetik, maupun menciptakan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna (Manurung et al., 2012). Cahaya matahari sangat disukai sebagai sumber cahaya karena manusia dapat bekerja dengan baik dengan pencahayaan alami tersebut (Soegandhi, 2015). Pencahayaan alami dapat memberikan nilai lebih dalam suatu ruang, antara lain dapat membangun suasana ruang, efek fisik dan psikologis adalah satu kesatuan yang saling mempengaruhi dalam pencahayaan. Pasar adalah suatu tempat atau proses interaksi antara permintaan (pembeli) dan penawaran (penjual) dari suatu barang/jasa tertentu. Pasar merupakan salah satu factor yang mempengaruhi perkembangan perekonomian, yang pada akhirnya akan berpengaruh pada perkembangan tingkat kesejahteraan masyarakat (Fausih, 2019).

Pada dasarnya sumber cahaya memiliki dua jenis, yaitu cahaya alami (*natural lighting*) dan cahaya buatan (*artificial lighting*) (Gifson, 2018). Manfaat pencahayaan alami dapat memberikan lingkungan visual yang menyenangkan dan nyaman dengan kualitas cahaya yang mirip dengan kondisi alam di luar bangunan. Selain itu, juga dapat mengurangi atau bahkan menghilangkan pencahayaan buatan sehingga dapat mengurangi penggunaan listrik (Irnawaty et al., 2019). Pasar Andi Tadda Kota Palopo sendiri menggunakan kedua sistem pencahayaan tersebut, tergantung pada kondisi waktu penggunaan dan kondisi intensitas cahaya dalam bangunan pasar. Pada kondisi langit cerah memungkinkan bangunan pasar lebih membutuhkan cahaya alami dibanding cahaya buatan, sebaliknya dengan kondisi langit mendung. Pasar Andi Tadda Kota Palopo sendiri pada pencahayaan alami menggunakan model bukaan *clerestory system*. Akan tetapi, masih diperlukan penelitian lebih lanjut agar mengetahui mengenai kondisi distribusi iluminansi cahaya di dalam bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo agar mengevaluasi serta melakukan optimalisasi untuk peningkatan perancangan cahaya pada pasar.



Gambar 1. Bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo

Tingkat pencahayaan minimum yang direkomendasikan berdasarkan (SNI 6197:2020, 2020) tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan pada Bangunan Gedung, standar tingkat pencahayaan pada pasar (area penjualan kecil atau besar) adalah minimum 300 lux. Berdasarkan hasil observasi awal dengan menggunakan lux meter pada salah satu titik di blok B dengan tingkat pencahayaan 88 lux, Blok C tingkat pencahayaan 223 lux dan D tingkat pencahayaan 12.245 lux yang telah dilakukan pada tanggal 07 Agustus 2022. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pada atrium Pasar Andi Tadda terdapat tingkat pencahayaan yang masih kurang serta terdapat pula tingkat pencahayaan di atas 1.000 lux.

Pada tahun 2020, penelitian pencahayaan alami terhadap pasar pernah dilakukan dengan *clerestory window* sebagai salah satu bukaan utama pada objek penelitian Pasar Gede Surakarta. Menyimpulkan bahwa pola persebaran cahaya di Pasar Gede kurang merata dengan *clerestory window*. Desain bukaan Pasar Gede bangunan timur pada dasarnya menggunakan desain bukaan *clerestory window* orientasi bukaan yang tidak mengikuti pergerakan matahari dari timur ke barat mengakibatkan kurang optimalnya cahaya matahari dapat masuk (Suharyani, 2020).

Pada tahun 2023, penelitian tentang pengaruh *clerestory* pada intensitas pencahayaan alami dilakukan dengan pengujian terhadap *clerestory system* pada objek penelitian Ruang Kuliah Gedung Fakultas Teknik Universitas Lancang Kuning. Menyimpulkan, bahwa ketinggian dari *clerestory* memiliki pengaruh terhadap nilai *Daylight Factor (DF)* dan distribusi illuminansi pencahayaan dalam ruang. Semakin tinggi konfigurasi *clerestory* semakin baik pula nilai DF rata-rata di ruang yang disimulasikan tersebut. Hasil terbaik didapatkan dari variabel 3 dengan tinggi *clerestory* 1,3 m yang memiliki nilai DF sebesar 8,96% (Nurdin et al., 2023).

Pada tahun 2023, penelitian yang dilakukan untuk meminimalisir cahaya yang terjadi dengan menggunakan louver atau kisi-kisi pada bangunan yang dimana melihat pengaruh sudut kemiringan louver terhadap pencahayaan alami. Dengan tujuan penelitian untuk menemukan sudut kemiringan pada louver yang dipasang horisontal agar pencahayaan alami bisa berfungsi optimal. Dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa sudut kemiringan 0° (terbuka penuh) yang paling mampu mengoptimalkan daylighting karena mempunyai tingkat keseragaman cahaya paling tinggi. Hal tersebut yang menyebabkan louver dengan sudut 0° lebih mampu mengurangi daylighting level dan meningkatkan keseragaman cahaya (Sabtalistia, 2023).

Menurut (Manurung et al., 2012), Strategi yang perlu dilakukan untuk menyiapkan desain alami salah satunya adalah posisi pengaturan bukaan cahaya. Pengaturan bukaan (*clerestory*) dan pengaturan bukaan dengan penerapan *louver* perlu diperhitungkan dalam menghasilkan nilai iluminasi yang sesuai tingkat pencahayaan yang direkomendasikan yaitu 300 lux pada fasilitas pasar berdasarkan (SNI 6197:2020, 2020), agar area yang tadinya terlalu terang dan gelap dapat bisa lebih di optimalkan.

Oleh sebab itu, untuk mengetahui pengaruh konfigurasi bukaan *clerestory* dan penggunaan *louver* terhadap distribusi cahaya pada bangunan pasar dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat iluminansi cahaya pada bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo. Dari penelitian ini, diharapkan menghasilkan solusi dari hasil

mengevaluasi serta melakukan optimalisasi terhadap distribusi cahaya yang terjadi pada Pasar Andi Tadda Kota Palopo, sehingga dapat memenuhi standar yang berlaku.

1.2 Kajian Teori

1.2.1. Faktor yang Mempengaruhi Kuatnya Pencahayaan Alami

Pencahayaan alami merupakan sumber cahaya yang berasal dari refleksi sinar matahari. Berdasarkan (SNI 6197:2020, 2020), 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".

Adapun istilah dan definisi dasar dari pencahayaan berdasarkan SNI, berikut :

- **Tingkat pencahayaan (Illuminansi)**, fluks luminus (lumen) yang sampai ke permukaan/bidang kerja atau hasil bagi antara fluks cahaya dengan luas permukaan yang disinari dinyatakan dalam satuan *lux*,
- **Luminansi**, hasil bagi antara intensitas cahaya pada arah tertentu terhadap luas sumber cahaya yang diproyeksikan ke atau pada arah tersebut, dinyatakan dalam satuan kandela per m² (cd/m²),
- **Luminer**, rumah lampu yang digunakan untuk mengendalikan dan mendistribusikan cahaya yang dipancarkan oleh lampu yang dipasang didalamnya, dilengkapi dengan peralatan untuk melindungi lampu dan peralatan pengendali Listrik.

Menurut (Mandala et al., 2016) secara umum, terdapat dua parameter besar untuk perhitungan pencahayaan alami, yaitu **kondisi langit** dan **data bangunan**. Data bangunan meliputi kondisi tapak (lingkungan sekitar bangunan) dan kondisi bangunan (termasuk ruang dalam).

1.2.1.1. Kondisi Langit

Letak geografis dan waktu menentukan pergerakan matahari terhadap bangunan. Variasi komponen langit berbeda-beda tergantung kondisi langit mendung (*overcast*), cerah (*clear sky*), atau berawan (*intermediate/mixed-sky*). Cahaya alami pada langit cerah terdiri dari dua komponen, yaitu cahaya langit dan sinar matahari langsung. Menurut (Lechner, 2015), mengatakan langit berawan akan menghasilkan tingkat iluminasi minimum, sedangkan di bawah kondisi langit cerah, akan mengindikasikan masalah silau dan rasio tingkat terang berlebih (tingkat terang dapat mencapai 10 x dibanding area gelap). Kondisi langit dapat digolongkan menjadi tiga yaitu langit cerah (*clear sky*), langit sebagian tertutup awan (*intermediate sky*), dan langit tertutup awan

penuhi/mendung (*overcast sky*). Adapun rasio persentase awan yang dimaksud adalah kurang dari 30% untuk *clear sky*, 30-80% untuk *intermediate sky*, dan lebih dari 80% untuk *overcast sky* (Baharuddin, 2009).

Tabel 1. Persentase klasifikasi kondisi langit berdasarkan rasio awan

Sky Condition	Cloud cover
Langit cerah (<i>clear sky</i>)	< 30%
Langit berawan (<i>intermediate sky</i>)	30–80%
Langit mendung (<i>overcast sky</i>)	> 80%

Sumber: (Baharuddin, 2009)

Komisi Pencahayaan Internasional (CIE-*Commission Internationale de l'Eclairage*) telah menetapkan dua buah standar internasional tentang distribusi luminansi langit. Masing-masing standar tersebut adalah standar langit mendung (*standard overcast sky*) untuk kondisi langit mendung pada tahun 1955, dan standar langit biru/cerah (*standard clear sky*) untuk kondisi langit cerah pada tahun 1973. Namun, dalam pengamatan dan pengukuran yang dilakukan di berbagai belahan bumi, terutama di sekitar kawasan katulistiwa, ditemukan kondisi langit nyata yang tidak dapat diklasifikasikan dalam salah satu standar distribusi kecerahan langit yang telah ditetapkan. Kondisi langit tersebut disebut sebagai 'langit berawan', yang merupakan kondisi langit antara langit mendung dan langit cerah, dan pada akhirnya dikenal sebagai *intermediate sky condition* (Rahim, 2012).

1.2.1.2. Data Bangunan (Pengaturan Buka-an)

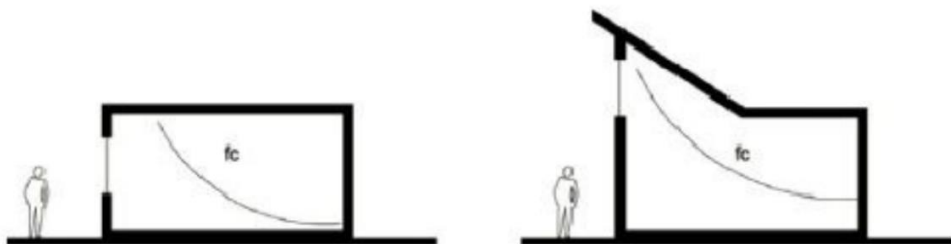
Salah satu data bangunan yang memberikan pengaruh pada pola penyebaran cahaya dan kuatnya penerangan dalam ruang yaitu dimensi bukaan. Menurut (Lechner, 2015), menguraikan beberapa pertimbangan berkaitan dengan keefektifan bukaan mencakup:

- Semakin jauh sebuah titik dari jendela, kuat pencahayaannya juga semakin rendah,
- Bentuk lubang cahaya yang melebar mendistribusikan cahaya lebih merata ke arah lebar bangunan, sedangkan lubang cahaya yang ukuran tingginya lebih besar dari lebarnya memberikan penetrasi ke dalam lebih baik,
- Bukaan jendela lebih dari 1 bidang dinding (bilateral) akan mengoptimalkan distribusi cahaya dalam ruang (merata) dan meminimalisir silau,
- Berdasarkan lokasi masuknya, bukaan dapat dibedakan menjadi pencahayaan atas (skylight) dan pencahayaan samping (*sidelight*). Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam desain meliputi:
 - Pencahayaan atas dapat menyebabkan silau sehingga perlu dibuat distribusi cahaya tidak langsung / penyebar cahaya,
 - Pencahayaan samping sering tidak optimal karena keterbatasan jangkauan, peninggian posisi jendela dengan posisi miring dapat meningkatkan jangkauan tersebut,

- Pencahayaan bertingkat dapat menguntungkan karena bagian jendela menjadi lebih tinggi dan jangkauan semakin dalam. Pencahayaan bertingkat yang terlalu dekat dengan dinding belakang ruangan dapat menimbulkan silau.

1.2.2. Pencahayaan Samping (*Side lighting*) dengan *Clerestory system*

Salah satu strategi memasukkan cahaya alami ke dalam ruang melalui bukaan samping. Sebagian besar *side lighting* dibuat untuk mengatasi permasalahan distribusi cahaya yang tidak merata. Pencahayaan samping (*side lighting*) dapat dikatakan efektif jika dapat mengurangi tingkat pencahayaan alami yang berlebihan di dekat bukaan dan meningkatkan intensitas cahaya alami yang jauh dari jendela sehingga dapat menciptakan distribusi cahaya yang merata di seluruh ruangan. *Clerestory system* merupakan bukaan *side lighting* dengan penempatan yang lebih tinggi pada dinding. *Clerestory* tidak memberikan *view* yang baik untuk keluar ruangan tetapi memungkinkan penetrasi cahaya alami yang lebih dalam ke suatu ruangan. Semakin tinggi bukaan *clerestory* maka semakin dalam pula penetrasi cahaya alami yang masuk.



Gambar 2. Perbandingan penetrasi dan distribusi cahaya dari tingginya bukaan
Sumber: (Lechner, 2015)

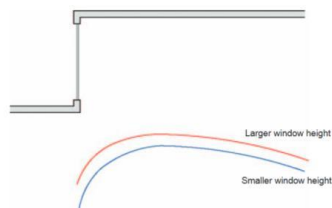


Figure 6.5 Daylight penetration pattern with a clerestory window.

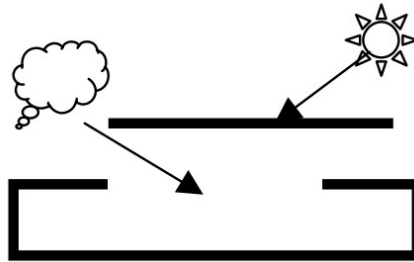
Gambar 3. *Clerestory system*
Sumber: (Boubekri, 2008)

Menurut (Lechner, 2015), Pengaturan bukaan pada pencahayaan samping dibagi tiga, yaitu posisi bukaan rendah, tengah, dan tinggi. Beberapa pertimbangan desain berdasarkan perletakan bukaan meliputi :

- Bukaan rendah mampu meminimalisir potensi silau dan panas berlebihan akibat sinar matahari langsung dan memungkinkan pemantulan cahaya tidak langsung dari permukaan tapak, namun kuat pencahayaan yang masuk lemah,
- Bukaan tengah dapat menghasilkan potensi *view* yang paling baik,

- c. Bukaannya tinggi menghasilkan level pencahayaan yang paling terang dan penetrasi ke dalam ruang lebih besar, namun berpotensi menimbulkan silau. Perlu diberi reflektor / diffuser agar sinar matahari tidak langsung masuk (indirect/difus).

Menurut (Karlen, 2004), Monitor atau clerestory ganda juga memungkinkan cahaya matahari berlimpah, terutama di gedung-gedung yang orientasi sinar matahari atau cuaca tidak memungkinkan sawtooth clerestory atau desain lain yang lebih tidak biasa. Dengan pilihan kaca dan overhang yang tepat, jenis bukaan ini dapat menghasilkan cahaya matahari yang seimbang dan nyaman.

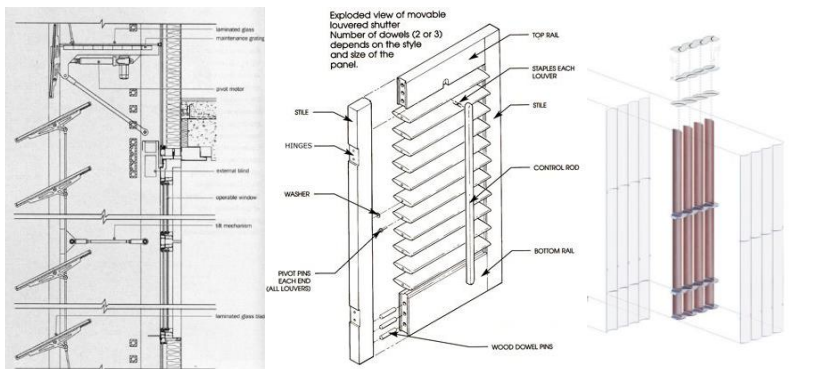


Gambar 4. *Sawtooth Clerestory Toplight*
Sumber: (Karlen, 2004)

Arah sumbu panjang terbaik adalah timur dan barat. Dengan menggunakan *shading* pasif di sisi selatan untuk mencegah radiasi matahari langsung ke dalam bangunan.

1.2.3. Kisi-kisi Fasad (*Louver*)

Ada 2 model *louver* berdasarkan arah pemasangan, yaitu: model horizontal dan vertikal. Horizontal *louver* lebih baik dalam mengoptimalkan pencahayaan alami daripada vertical *louver*. Kisi-kisi (*louver*) berfungsi untuk mengurangi intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan. *Louver* bisa diatur jarak antar *louver*, sudut kemiringan, dan lebar *louver*. Dengan mengatur jarak antar *louver* dapat mengontrol intensitas cahaya matahari yang masuk (Sabtalistia & Wulaningrum, 2021).



Gambar 5. Horizontal dan vertikal *louver*
Sumber: (<https://es.pinterest.com/>, n.d.)

Louver ventilasi juga memungkinkan sirkulasi udara melewatinya sekaligus menahan elemen yang tidak diinginkan seperti air, kotoran, dan puing. Penggunaan kisi/louvre di tiap bangunan berbeda tergantung pada kegunaannya, memungkinkan penggunaan *louver* ventilasi maksimum tetapi sedikit perlindungan dari hujan, jadi tepat menggunakan kisi (*louvre*) penyaring konvensional.

1.2.4. Indikator Performa Pencahayaan Alami

Menurut (Prihatmanti & Susan, 2016), Pada sistem pencahayaan alami, indikator yang diamati adalah **nilai illuminance (E)**, **Uniformity Ratio**, dan **Daylight Factor (DF)**. Nilai iluminasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan rasio keseragaman sebaran/distribusi (uniformity ratio) cahaya alami yang terjadi dalam ruang. Nilai rasio keseragaman tersebut dihitung dengan membandingkan nilai iluminasi minimal dengan nilai iluminasi rata-rata dalam satu ruang. Rasio keseragaman yang tinggi menunjukkan distribusi cahaya alami yang baik.

Tabel 2. Rekomendasi Tingkat Pencahayaan Minimum, Kelompok Renderasi Warna dan Temperatur Warna pada Pusat perbelanjaan/pasar.

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan Rata-rata (Lux)
Pertokoan	
Pekerjaan kasar	200
Area jualan kecil	300
Area jualan besar	300
Pasar swalayan	500

Sumber: (SNI 6197:2020, 2020)

Tabel 3. Daylight illuminance uniformity indicator for buildings (British Standard Institution)

Illuminance Uniformity on the Work plane		
Uniformity	$U_0 \frac{E_{min}}{E_{max}} [lx] > 0,5$	Dapat diterima
	$U_0 \frac{E_{min}}{E_{max}} [lx] > 0,7$	Lebih baik

Sumber: (EN 12464-1:2011, 2019)

Menurut (SNI 6197:2020, 2020) Pasar memiliki Tingkat rekomendasi pencahayaan minimum yaitu 300 lux. Pencahayaan harus merata dengan *Uniformity Ratio* sebesar 70%,. Pada (EN 12464-1:2011, 2019) memiliki standar keseragaman rata-rata pada bangunan yaitu sekitar 50% (dapat diterima) dan 70% (lebih baik).

Uniformity Ratio (UR) berfungsi untuk mengetahui apakah distribusi cahaya dalam ruangan merata dengan baik atau tidak. Ini menjadi indikator penilaian terhadap perlakuan-perlakuan yang dilakukan pada eksisting. Cara mengetahui nilai UR adalah sebagai berikut:

$$\text{Uniformity Ratio} = \frac{\text{Minimal Illuminance}}{\text{Average Illuminance}} \times 100$$

Menurut (Mandala et al., 2016), Selain nilai iluminasi yang mencukupi, kenyamanan visual juga sangat dipengaruhi oleh gangguan silau. Silau menjadi salah satu isu desain yang penting karena selain dapat menyebabkan ketidaknyamanan visual, silau langsung dapat berakibat fatal pada penglihatan. Silau dapat timbul akibat sumber cahaya dengan iluminasi yang sangat tinggi maupun silau tidak langsung dari pantulan elemen ruang yang sampai ke mata. Perhitungan silau diukur dengan bermacam indeks silau, seperti VCP (*Visual Comfort Probability*), DGI (*Daylight Glare Index*), DGP (*Daylight Glare Probability*), UGR (*Unified Glare Rating*), BGI (*Building Research Station Glare Index*), dan CIE *Glare Index*. Indeks silau dapat dihitung dengan manual menggunakan perhitungan rumus atau dengan software. Salah satu indeks silau yang umum digunakan untuk pencahayaan alami adalah DGP menggunakan teknik foto HDR (*high dynamic range imaging*) dengan bantuan software analisis Evalglare. Kendala dalam pemanfaatan pencahayaan alami pada bangunan antara lain pencahayaannya tidak mudah dikontrol, bisa terlalu menyilaukan atau terlalu redup (Pangestu, 2019).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya mengenai permasalahan tentang kondisi tingkat terang pada ruangan perpustakaan dan meninjau teori-teori dan penelitian terdahulu dengan tema yang serupa, maka diidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana persepsi pengguna terhadap distribusi pencahayaan alami yang terjadi pada bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo ?
2. Bagaimana kondisi tingkat intensitas pencahayaan dalam bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo?
3. Bagaimana pengaruh konfigurasi bukaan *clerestory system* dan sudut kemiringan penggunaan *louver* terhadap pencahayaan alami pada bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo?

BAB II METODE PENELITIAN

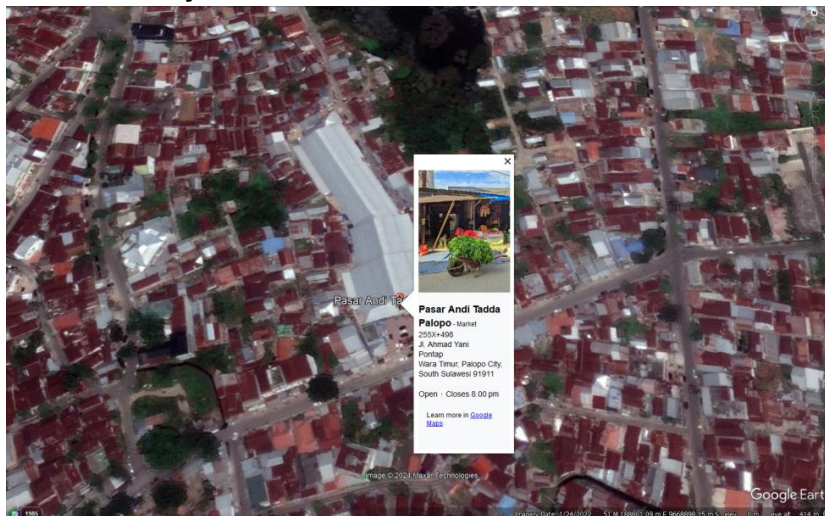
2.1 Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan strategi mengumpulkan data terstruktur dari instrumen penelitian yaitu kuesioner dan hasil pengamatan (data pengukuran lapangan) dalam hal evaluasi, menginterpretasi data dan analisis dengan menggunakan SPSS statistik dan Microsoft Excel. Kemudian melakukan simulasi atau eksperimental dalam menguji beberapa variabel untuk mengoptimalkan distribusi pencahayaan. Dalam kasus penelitian tentang pencahayaan alami, penggunaan software khusus seperti Dialux Evo diperlukan agar dapat menghasilkan pembahasan dan analisa yang lebih detail dan terukur.

Proses penelitian yang akan dilakukan terdiri dari beberapa tahapan. Urutan metode yang digunakan adalah:

1. Observasi lapangan (pengamatan), melakukan pengukuran awal pada salah satu titik pengukuran serta pengamatan kondisi bangunan,
2. Pengukuran intensitas pencahayaan dan Pengambilan data kuesioner,
3. Analisis data lapangan (data pengukuran dan data kuesioner)
4. Simulasi konfigurasi bukaan *clerestory system* pada bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo,
5. Menyimpulkan hasil dari pembahasan analisa data lapangan dan hasil simulasi.

2.2 Lokasi dan Objek Penelitian



Gambar 6. Lokasi Pasar Andi Tadda Kota Palopo
Sumber: *Google Maps*

Penelitian ini akan dilakukan di Pasar Andi Tadda Kota Palopo yang terletak di Jalan. Ahmad Yani, Pontap, Wara Timur, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. Titik lokasi penelitian pada peta berada pada garis bujur (*longitude*) 120 derajat dan garis lintang (*latitude*) -2,9 derajat.

Pasar Andi Tadda merupakan bangunan bentang lebar, didalamnya terbagi beberapa blok-blok yaitu blok B, blok C dan blok D.



Gambar 7. Kondisi dalam bangunan Pasar Andi Tadda

Pada gambar 7, memperlihatkan kondisi dalam bangunan pasar yang dimana pengukuran nantinya akan di lakukan pada sepanjang atrium pasar (blok B,C dan D) tepatnya berada di sepanjang jalur tengah pasar.



Gambar 8. Tinggi *clerestory* dan jarak tiang eksisting

Pada konstruksi atap pasar memiliki tinggi bukaan 80 cm dan dengan jarak antar tiang atap 3 meter. Terdapat 2 susun bukaan *clerestory side* pada atap bangunan dengan material rangka baja yang digunakan.

2.3 Instrumen Penelitian

1. Laptop

Laptop digunakan untuk menjalankan program software yang akan nantinya dipakai untuk pengolahan data yaitu data kuesioner dan juga data iluminasi lapangan yang akan nantinya disimulasikan. Penggunaan *software* SPSS statistik, Excel dan Dialux Evo akan digunakan untuk mensimulasikan data yang sudah didapatkan dilapangan.

2. Meteran

Fungsi meteran yaitu untuk melakukan pengukuran jarak titik ukur dilapangan serta dimensi bukaan di lapangan.

3. *Lux meter*



Gambar 9. Lux meter yang telah dikalibrasi

Lux Meter merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur kuat penerangan (tingkat penerangan) pada suatu area atau daerah tertentu. Lux Meter digunakan untuk mengukur tingkat luminansi. Hasil dari pengukuran luxmeter akan dibandingkan dengan standar pencahayaan atrium pasar, dan toko pada pasar sebesar 300 lux berdasarkan SNI. Metode pengukurannya yaitu sensor ditempatkan pada titik ukur atau pada tempat dimana intensitas cahaya harus diukur, dan alat akan secara langsung memberikan hasil pembacaan pada layar panel. Agar tidak terjadi kesalahan pengukuran maka sensor harus ditempatkan secara tepat pada tempat kerja untuk menghasilkan pembacaan yang akurat. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan ketika melakukan pengukuran yaitu operator harus berhati – hati supaya tidak menimbulkan bayangan. Jangan menimbulkan pantulan cahaya yang disebabkan oleh pakaian operator.

4. Kamera

Kamera difungsikan untuk mengambil foto atau dokumentasi lapangan saat sebelum dan selama pengukuran.

5. *Software Dialux Evo*



Gambar 10. Ikon Software DiaLux Evo

Dialux Evo ini digunakan untuk melakukan simulasi terhadap beberapa variable konfigurasi bukaan serta menganalisa nilai rata-rata iluminansi yang ada pada objek penelitian. emudian pada pengujian optimasi pencahayaan akan dilakukan simulasi

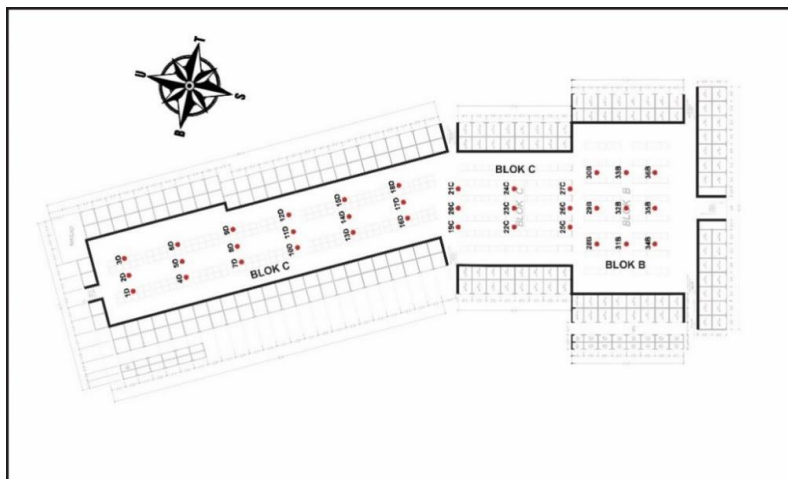
dengan menggunakan software DIALux. Software ini telah digunakan oleh lebih dari 400.000 perencana dan desainer pencahayaan di seluruh dunia (Riandito AR, 2013).

2.4 Teknik Pengumpulan Data

1. Penentuan Titik Ukur Pencahayaan Alami

Dengan luas atrium bangunan pasar yang akan dijadikan sampel penelitian yaitu $\pm 2980 \text{ m}^2$ atrium memanjang mulai dari blok B, C hingga D. Titik ukur yang ditentukan berdasarkan (SNI 7062:2019, 2019), Luas ruangan antara lebih dari 100 m² jumlah titik pengukuran minimal 36 titik, titik pengukuran merupakan titik temu antara dua garis diagonal panjang dan lebar ruangan. Maka dari itu pembagian total 36 titik yaitu pada blok B terdapat 9 titik ukur, pada blok C terdapat 9 titik ukur dan blok D terdapat 18 titik ukur. Pada (SNI 16-7062-2004, n.d.), yaitu luas ruangan dengan lebih dari 100 meter persegi memiliki jarak antar titik ukur adalah 6 meter. Namun, untuk penelitian ini, titik ukur berjumlah 20 titik dengan pembagian 5 titik ukur tiap sisi lebar dan panjang ruangan (kurang lebih 3,5 meter jarak antar titik ukur). Sebelum membagi, Titik ukur diambil 75 centimeter dari atas lantai dan berjarak 50 cm dari samping bukaan terdekat untuk mengetahui intensitas cahaya efektif yang masuk ke dalam ruang melalui bukaan (SNI 7062:2019, 2019).

Pengukuran menggunakan *lux meter* untuk mengetahui tingkat Iluminansi di setiap titik ukur pada atrium bangunan Pasar Andi Tadda. Menurut (SNI 03-6575-2001, n.d.), Waktu pengukuran pencahayaan alami yang baik adalah mulai dari pukul 08.00–16.00 waktu setempat. Dalam penelitian ini pengukuran akan dilakukan selama 3 hari dengan jangka waktu, pukul 09.00 – 10.00 (pagi hari), 12.00 – 13.00 (siang hari) dan 15.00 – 16.00 (sore hari), jadi jeda antara setiap waktu itu ada 2 jam. Jadwal pengukuran dengan rentan waktu tersebut juga pernah dilakukan dalam penelitian (Wijaya et al., 2024). Hasil pengukuran tersebut akan dianalisis dan dibandingkan dengan hasil eksperimen dari variabel bebas yang ditentukan terhadap objek penelitian.



Gambar 11. Denah Titik Ukur Pada Area Pasar Andi Tadda

2. Pengambilan data kuesioner

Jumlah sampel yang di ambil berdasarkan pengguna di masing-masing blok yaitu 32 orang di blok B, 32 orang di blok C dan 32 orang di blok D. Pemilihan sampel minimum mengacu pada (Sugiyono, 2015), Ukuran sampel yang layak dalam penelitian adalah antara 30 sampai dengan 500. Jadi dalam pemilihan total sampel telah memenuhi kriteria dalam melakukan pengambilan data kuesioner. Hasil dari pengumpulan data tersebut kemudian akan di buatkan data grafik skala likert untuk mengetahui dan menyimpulkan pendapat atau persepsi dari pengguna pasar.

2.5 Teknik Analisis Data

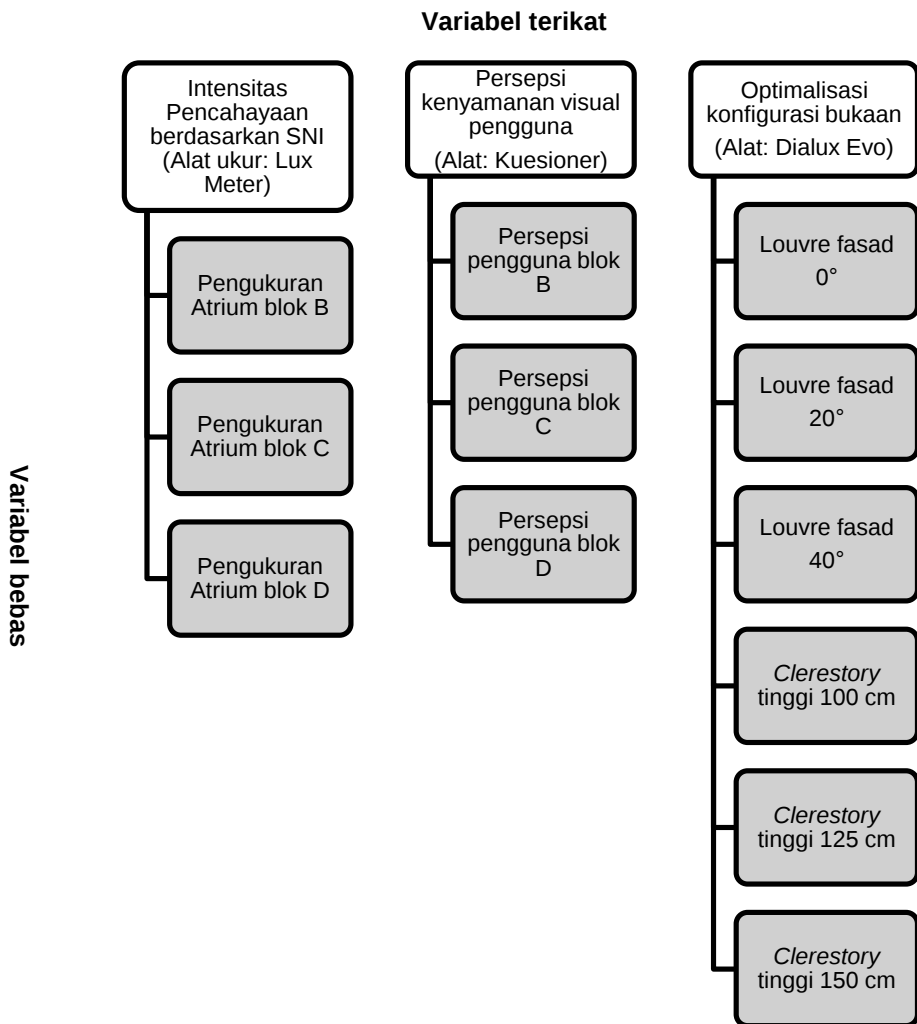
Dalam melakukan analisis data pada penelitian ini adapun tahap yang akan dilakukan sebagai berikut:

1. Input Data dan Mendeskripsikan, Setelah melakukan pengukuran dan pengambilan data kuesioner di lapangan akan dilakukan penginputan data lapangan dan disajikan dalam bentuk grafik guna bentuk komunikasi visual dimana dengan sebuah titik atau goresan sederhana dapat mengkomunikasikan pesan kepada orang lain. Kemudian mendeskripsikan hasil dari analisa grafik pengukuran yang dilakukan di lapangan untuk mengemukakan masalah-masalah yang ada di lapangan. Hal ini menjelaskan tentang fakta-fakta yang ada di lapangan yang berpengaruh pada distribusi cahaya pada bangunan atrium Pasar Andi Tadda Kota Palopo.
2. Statistik yang digunakan untuk menganalisa data pengukuran lapangan dan data kuesioner pengguna terhadap kondisi Iluminansi Pasar Andi Tadda dalam bentuk grafik/bagan. Serta hasil pengujian simulasi terhadap beberapa variabel yang akan dilakukan pengujian. Analisis ini akan menampilkan statistik dari rentang nilai hasil pengukuran yang akan dibandingkan dengan standar yang direkomendasikan Standar Nasional Indonesia (SNI).
3. Analisis Data Simulasi, dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian dengan beberapa variable untuk menganalisa perlakuan terhadap objek penelitian untuk mengoptimalkan distribusi cahaya dalam atrium pasar. Pada penelitian ini, standar yang ingin dicapai adalah standar yang berlaku dalam (SNI 6197:2020, 2020) tentang Konservasi Energi Sistem Pencahayaan Pada Bangunan Gedung, yaitu standar tingkat iluminansi ruang area penjualan sebesar 300 lux. Hasil simulasi diharapkan mampu memberikan gambaran peningkatan tingkat Iluminansi pada bangunan Pasar Andi Tadda Kota Palopo.

2.6 Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari obyek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015).

Dalam penelitian ini memberlakukan dua jenis variable yaitu variable bebas dan terikat berikut adalah penggambaran dari hubungan antar kedua variable:



Gambar 12. Variabel Penelitian