

SKRIPSI 52

**PENGARUH PEMBAYANGAN AKIBAT
KONFIGURASI MASSA BANGUNAN TERHADAP
KUANTITAS DAN KUALITAS
PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG KELAS
SEKOLAH KUNTUM CEMERLANG, CIPAKU,
BANDUNG**



**NAMA : AINUN SALIHA ALDIAN
NPM : 6111801078**

PEMBIMBING: IR. MIMIE PURNAMA, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No. 143/SK/BAN-PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No. 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2022**

THESIS 52

**THE EFFECT OF SHADOWS CAUSED BY
BUILDINGS' MASS CONFIGURATION ON
THE QUANTITY AND QUALITY OF NATURAL
LIGHTING IN SEKOLAH KUNTUM
CEMERLANG'S CLASSROOM, CIPAKU,
BANDUNG**



**NAME : AINUN SALIHA ALDIAN
NPM : 6111801078**

ADVISOR: IR. MIMIE PURNAMA, M.T.

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE**

**Institutional Accreditation Based on National Accreditation Body for Higher
Education (BAN-PT) No. 143/SK/BAN-PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Study
Program Accreditation Based on National Accreditation Body for Higher
Education (BAN-PT) No. 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021**

**BANDUNG
2022**

SKRIPSI 52

**PENGARUH PEMBAYANGAN AKIBAT
KONFIGURASI MASSA BANGUNAN TERHADAP
KUANTITAS DAN KUALITAS
PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG KELAS
SEKOLAH KUNTUM CEMERLANG, CIPAKU,
BANDUNG**



**NAMA : AINUN SALIHA ALDIAN
NPM : 6111801078**

PEMBIMBING:



IR. MIMIE PURNAMA, M.T.

PENGUJI :

**IR. E.B. HANDOKO SUTANTO, M.T.
DR. NANCY YUSNITA NUGROHO, S.T. , M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR**

Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No. 143/SK/BAN-PT/AK-ISK/PT/IV/2022 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No. 10814/SK/BAN-PT/AK-ISK/S/IX/2021

**BANDUNG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI *(Declaration of Authorship)*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ainun Saliha Aldian
NPM : 6111801078
Alamat : Suryalaya V no. 17
Judul Skripsi : Pengaruh Pembayaran Akibat Konfigurasi Massa Bangunan terhadap Kuantitas dan Kualitas Pencahayaan Alami pada Ruang Kelas Sekolah Kuntum Cemerlang, Cipaku, Bandung

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Juli 2022



Ainun Saliha Aldian

Abstrak

PENGARUH PEMBAYANGAN AKIBAT KONFIGURASI MASSA BANGUNAN TERHADAP KUANTITAS DAN KUALITAS PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG KELAS SEKOLAH KUNTUM CEMERLANG, CIPAKU, BANDUNG

Oleh
Ainun Saliha Aldian
NPM: 6111801078

Pencahayaan merupakan unsur penting dalam aktivitas pengguna bangunan. Hal tersebut disebabkan banyaknya aktivitas yang memerlukan kinerja visual. Salah satu bangunan yang aktivitasnya memerlukan banyak kinerja visual adalah sekolah dengan kegiatan membaca dan menulisnya. Ada beberapa hal yang bisa memengaruhi pencahayaan pada sekolah, salah satunya adalah konfigurasi massa, terutama pada sekolah yang terdiri dari beberapa bangunan atau kompleks. Dengan diletakkannya benda yang bersebelahan akan terbentuk pembayangan yang dapat memengaruhi kuantitas pencahayaan alami pada suatu ruangan. Untuk melihat pengaruh dari konfigurasi beserta dengan pembayangan yang terjadi, maka penelitian ini dilakukan dengan objek studi ruang kelas Sekolah Kuntum Cemerlang di Cipaku, Bandung. Objek studi ini dipilih karena memiliki beberapa massa yang berdekatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami efek dari pembayangan konfigurasi massa bangunan dan elemen sekitar kelas terhadap kuantitas maupun kualitas pencahayaan alami di dalam kelas. Selain itu, untuk memberikan usulan atau pertimbangan terhadap pihak sekolah mengenai desain pencahayaan alami pada kelas bila ada yang bermasalah.

Penelitian dilakukan dengan *document analysis*, studi pustaka, observasi langsung ke lapangan dan simulasi. Penelitian ini dimulai dengan melihat dokumen gambar yang ada. Setelah itu dilakukan pengukuran kelas ke sekolah secara langsung. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan teori pendukung analisis dan mencari standar sebagai pembanding dari hasil simulasi. Simulasi pencahayaan alami dilakukan dengan membuat model 3D di Sketchup yang kemudian disimulasikan pada perangkat lunak Lightstanzan dan Velux Daylight Visualizer 3. Simulasi pembayangan dilakukan di Sketchup sebagai alat bantu analisis. Setelah mendapatkan data dari simulasi maka akan dianalisis penyebab terjadinya fenomena masalah pada kelas-kelas tertentu dan dicari strategi usulan yang dapat mengoptimalkan kuantitas dan kualitas cahaya alami.

Hasil simulasi menunjukkan ada empat kelas yang memiliki pencahayaan yang kurang dari standar. Sementara ada satu kelas lain yang memiliki kemungkinan untuk terjadi silau. Dari hasil analisis, didapatkan bahwa faktor pembayangan cukup berpengaruh terhadap kuantitas pencahayaan alami pada kelas. Khususnya pembayangan yang terjadi dari massa.

Kata-kata kunci: Pencahayaan Alami, Ruang Kelas, Cipaku Bandung



Abstract

THE EFFECT OF SHADOWS CAUSED BY BUILDINGS' MASS CONFIGURATION ON THE QUANTITY AND QUALITY OF NATURAL LIGHTING IN SEKOLAH KUNTUM CEMERLANG'S CLASSROOM, CIPAKU, BANDUNG

by

Ainun Saliha Aldian

NPM: 6111801078

Lighting is an important element in the activities of building users. Because there are many activities that require visual performance. One out of many examples, a school is a building that has a lot of activities that requires visual performance due to activities such as reading and writing. There are several things that can affect the lighting in schools, one of which is mass configuration, especially in schools that consist of several buildings or complexes. By placing objects next to each other, a shadow will be formed which may affect the quantity of natural lighting in a room. To see the influence of the mass configuration along with the shadows that occur because of it, this research was conducted with Kuntum Cemerlang School's classroom as an object of study at Cipaku, Bandung. The object of this study was chosen because it has several adjacent masses.

The purpose of this study was to understand the effect of the shadows caused by mass configuration and the elements surrounding the class. Specifically, on the quantity and quality of natural lighting in the classroom. In addition, this study can provide suggestions or considerations to the school regarding the design of natural lighting in the classroom if there are problems.

The research was conducted by means of document analysis, literature study, direct measurement to the field and simulation. This research begins by looking at the existing image documents. The next step after that is to measure the class size to the school directly. Literature study was conducted to collect theories supporting the analysis and to find a standard as a comparison from the simulation results. Natural lighting simulation is done by creating a 3D model in Sketchup which is then simulated on Lightstanza and Velux Daylight Visualizer 3 software. A shading simulation is carried out with Sketchup as an analytical tool. After getting the data from the simulation, the next step is to analyze the causes of the lighting problem in certain classes and look for proposed strategies that can optimize them.

The simulation results show that there are 4 classes that have poor lighting. Meanwhile, there is one other class that has the possibility of glare. From the results of the analysis, it was found that the shading factor is quite influential on the quantity of natural lighting in the classroom. Especially the shadowing that occurs from the masses.

Keywords: *Natural Lighting, Classroom, Cipaku Bandung*



PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seijin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.





UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kepada hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karenanya penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung. Selama proses penelitian berlangsung, penyusun mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya ditunjukkan kepada:

- Dosen pembimbing, Ir. Mimie Purnama, M.T. atas segala arahan, ilmu, bimbingan, dan saran yang telah diberikan.
- Dosen penguji Ir. E.B. Handoko Sutanto, M.T. dan Dr. Nancy Yusnita Nugroho, S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Ronald Aji Kharis Theo, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SD Kuntum Cemerlang Kuntum Cemerlang Cipaku Bandung.
- Novia Liman, S.Psi, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMP Kuntum Cemerlang Kuntum Cemerlang Cipaku Bandung.
- Jerimias Risjoko, S.Sos. selaku Kepala Sekolah SMA Kuntum Cemerlang Cipaku Bandung.
- Arthur Kwaria, S.Sn. selaku Ketua Yayasan YADITACI
- Anwar Firdaus yang telah membantu memberikan informasi mengenai bangunan Sekolah Kuntum Cemerlang.
- Seluruh keluarga dan teman-teman yang telah memberikan dukungan moral.

Dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi semuanya.

Bandung, Juli 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Pertanyaan Penelitian.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.7. Kerangka Penelitian.....	6
BAB 2 PENCAHAYAAN ALAMI PADA RUANG KELAS.....	7
2.1. Aspek Desain Bangunan yang Memengaruhi Pencahayaan Alami.....	7
2.1.1. Massa Bangunan terhadap Pencahayaan Alami.....	7
2.1.2. Orientasi terhadap Pencahayaan Alami dalam Bangunan.....	8
2.1.3. Elemen-Elemen Lanskap terhadap Pencahayaan Alami.....	9
2.1.4. Pembayangan Elemen Lanskap.....	12
2.2. Desain Komponen dalam Ruang yang Memengaruhi Pencahayaan Alami Ruang Kelas.....	14
2.2.1. Interior Kelas terhadap Pencahayaan Alami.....	15
2.2.2. Bukaan pada Kelas terhadap Pencahayaan Alami.....	15
2.2.3. Sistem Pengendalian Bukaan.....	16
2.3. Standar-Standar Kuantitas dan Kualitas Pencahayaan Alami di dalam Kelas	19
2.3.1. Standar Kuantitas Pencahayaan Alami pada Kelas.....	19
2.3.2. Standar Kualitas Pencahayaan Alami pada Kelas.....	21

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Jenis Penelitian	25
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3. Variabel Penelitian	27
3.4. Populasi dan Sampel	29
3.5. Sumber Data	29
3.6. Teknik Pengumpulan Data	29
3.6.1. <i>Document Analysis</i>	29
3.6.2. Studi Pustaka	30
3.6.3. Observasi Langsung ke Lapangan.....	31
3.6.4. Simulasi/Eksperimen.....	31
3.7. Alat Pengukur Data	35
3.8. Teknik Analisis Data.....	35
3.8.1. Simulasi <i>Annual Average Illuminance</i> Lightstanza	35
3.8.2. Simulasi <i>Daylight Factors</i> Lightstanza	35
3.8.3. Simulasi <i>Glare Chart</i> Lightstanza.....	35
3.8.4. Simulasi 3D <i>Illuminance</i> untuk Melihat Kontras dengan Velux... 36	
3.8.5. Simulasi 3D <i>Illuminance</i> untuk Melihat Kemerataan dengan Velux36	
3.8.6. Analisis Faktor yang Memengaruhi Masalah Pencahayaan Alami pada Kelas	36
3.8.7. Analisis Masalah dan Usulan Desain	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Data Objek.....	37
4.1.1. Informasi Bangunan Objek.....	37
4.1.2. Tatahan Massa Objek	38
4.1.3. Elemen Kontur dan Vegetasi.....	39
4.1.4. Informasi Kelas	40
4.2. Hasil Simulasi.....	40
4.2.1. <i>Daylight Factor</i>	40
4.2.2. Iluminasi Ruang Kelas	40

4.2.3.	<i>Glare Analysis</i> Ruang Kelas	43
4.2.4.	Kontras dan Kemerataan	43
4.3.	Analisis.....	49
4.3.1.	Analisis Konfigurasi Massa terhadap Pembayangan	49
4.3.2.	Analisis Kelas 1A dan 4A	50
4.3.3.	Analisis Kelas 9B dan 11B	57
4.3.4.	Analisis Kelas 12B.....	62
4.4.	Temuan dan Strategi Saran terhadap Masalah.....	64
4.4.1.	Temuan dan Strategi	64
4.4.2.	Usulan terhadap Kelas 1A, 4A, 9B dan 12B Mengenai Kuantitas dan Jangkauan Cahaya	66
4.4.3.	Usulan terhadap Kelas 12B dan Silau.....	70
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		73
5.1.	Kesimpulan	73
5.1.1.	Pengaruh Pembayangan Konfigurasi Massa terhadap Kuantitas Pencahayaan Alami pada Kelas	73
5.1.2.	Pengaruh Pembayangan Konfigurasi Massa terhadap Kualitas Pencahayaan Alami pada Kelas	74
5.1.3.	Usulan-usulan terhadap Masalah	75
5.2.	Saran.....	75
5.2.1.	Penelitian Selanjutnya.....	75
DAFTAR PUSTAKA.....		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Simulasi Pembayangan Massa Berdekatan dengan Sketchup.....	1
Gambar 1.2 Foto Massa SD, SMP, SMA.....	3
Gambar 1.3 Simulasi Bayangan Sekolah di SketchUp	4
Gambar 1.4 Kerangka Penelitian	6
Gambar 2.1 Bentuk Massa terhadap efektivitas Cahaya Masuk ke Bangunan.....	7
Gambar 2.2 Posisi Matahari terhadap Bumi	9
Gambar 2.3 Cahaya yang disaring	9
Gambar 2.4 Akses Pencahayaan	10
Gambar 2.5 Tata Lanskap pada Iklim Tropis Basah.....	10
Gambar 2.6 Komponen Refleksi Luar	11
Gambar 2.7 Sumber-Sumber Cahaya.....	11
Gambar 2.8 Panjang Bayangan.....	13
Gambar 2.9 Pembayangan Massa dan Pohon.....	13
Gambar 2.10 Pembayangan dan Kontur	14
Gambar 2.11 Komponen Refleksi Dalam.....	15
Gambar 2.12 Buka-an Samping dan Atas	15
Gambar 2.13 Teritis.....	16
Gambar 2.14 Kisi-Kisi Posisi Miring ke Luar	17
Gambar 2.15 Potongan <i>Roller Blinds</i> Eksterior	18
Gambar 3.1 Langkah Penelitian.....	26
Gambar 3.2 Penentuan Waktu Penelitian Kontras Kelas dengan aplikasi Velux ...	27
Gambar 3.3 Langkah Simulasi Lightstanza	31
Gambar 3.4 Indikator Warna Iluminasi Lightstanza.....	32
Gambar 3.5 Indikator Warna <i>Daylight Factors</i> Lightstanza.....	33
Gambar 3.6 Indikator Warna DGP Lightstanza	33
Gambar 3.7 Langkah Simulasi Velux	34
Gambar 3.8 Indikator Warna pada Velux	34
Gambar 3.9 Pengolahan Data Kontras	36
Gambar 4.1 Sampel Bangunan yang diambil.....	37
Gambar 4.2 Model Sketchup dari Arah Lapangan.....	38
Gambar 4.3 Foto Model 3D <i>SketchUp</i>	38
Gambar 4.4 Potongan Tapak.....	39

Gambar 4.5 Foto Suasana Sekolah Kuntum Cemerlang.....	40
Gambar 4.6 Grafik Iluminasi kelas 1A	41
Gambar 4.7 Grafik Iluminasi kelas 4A	41
Gambar 4.8 Grafik Iluminasi kelas 9B	42
Gambar 4.9 Grafik Iluminasi Kelas 11B	42
Gambar 4.10 Gambar Simulasi Iluminasi Kelas 1A.....	50
Gambar 4.11 Gambar Simulasi <i>Daylight Factor</i> Massa Bangunan SD	51
Gambar 4.12 Pembayangan Sekolah di Sisi Timur Bangunan SD saat Pagi Hari .	52
Gambar 4.13 Pembayangan Sekolah di Sisi Timur Bangunan SD saat Siang Hari	53
Gambar 4.14 Pembayangan dari Massa Kelas 7 dan 8.....	53
Gambar 4.15 Simulasi untuk Melihat apakah Kontur Memberi Pembayangan ke Kelas 1A dan 4A.....	54
Gambar 4.16 Simulasi untuk Melihat apakah Pohon Memberi Pembayangan ke Kelas 1A dan 4A.....	54
Gambar 4.17 Pembayangan Kelas pada Sisi Barat.....	55
Gambar 4.18 Masuknya Cahaya ke Kelas 1A pada Pagi Hari	55
Gambar 4.19 Masuknya Cahaya ke Kelas 1A pada Siang Hari	56
Gambar 4.20 Gambar Simulasi Iluminasi kelas 9B.....	57
Gambar 4.21 Gambar Simulasi Iluminasi Kelas 11B.....	57
Gambar 4.22 Gambar Simulasi <i>Daylight Factor</i> Kelas 9 dan SMA	58
Gambar 4.23 Denah Kelas 9B	59
Gambar 4.24 Denah Kelas 11B	59
Gambar 4.25 Simulasi Sketchup untuk Melihat Cahaya yang Masuk ke Kelas 9B	60
Gambar 4.26 Simulasi Sketchup untuk melihat Cahaya yang Masuk	60
Gambar 4.27 Cahaya yang Masuk dalam Kelas 9B Simulasi Sketchup.....	61
Gambar 4.28 Simulasi Screenshot Cahaya yang Masuk dalam Kelas 9B pada Siang Hari	61
Gambar 4.29 Letak Kelas dari Sketchup	62
Gambar 4.30 Letak Kelas yang Mendapat Sedikit Silau	63
Gambar 4.31 Cahaya yang Masuk ke Kelas pada Siang Hari	63
Gambar 4.32 Cahaya yang Masuk ke dalam kelas 12B.....	64
Gambar 4.33 Alternatif Usulan Desain.....	65
Gambar 4.34 Alternatif Sistem Pengendalian Bukaan	66
Gambar 4.35 Usulan <i>Letak Light Shelf</i> Kelas 1A dan 4A	67

Gambar 4.36 Usulan Cara Penyambungan <i>Light Shelf</i> terhadap Bukaannya Kelas 1A dan 4A	68
Gambar 4.37 Usulan Letak <i>Light Shelf</i> Kelas 9B dan 11B.....	68
Gambar 4.38 Usulan Cara Penyambungan <i>Light Shelf</i> terhadap Bukaannya Kelas 9B dan 11B	69
Gambar 4.39 Gambar Percobaan <i>Light Shelf</i> pada Jam 09.45 di Kelas 1A.....	69
Gambar 4.40 Kondisi Bukaannya Selatan Eksisting Kelas 12B.....	71
Gambar 4.41 Cahaya yang Masuk dalam Kelas setelah ada kisi-kisi.....	71





DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Reflektansi Material.....	11
Tabel 2.2 Bentuk-Bentuk Teritis.....	17
Tabel 2.3 Kebutuhan Kuat Cahaya dan Aktivitas yang Bersangkutan	19
Tabel 2.4 Fungsi dan Kebutuhan <i>Daylight Factor</i>	21
Tabel 2.5 Rasio Kontras(<i>Brightness Ratio</i>) dan Dampaknya pada Objek/Bidang Kerja.....	22
Tabel 2.6 Rasio dan Silau.....	23
Tabel 3.1 Variabel.....	28
Tabel 3.2 Kerangka Teori-Teori.....	30
Tabel 4.1 Titik Terendah dan Tertinggi <i>Daylight Factor</i> pada Kelas yang Gelap .40	
Tabel 4.2 Iluminasi Kelas yang Mempunyai Iluminasi di Bawah Standar	42
Tabel 4.3 Hasil Simulasi <i>Glare Chart</i>	43
Tabel 4.4 Rasio Kontras atau Kecerlangan Kelas 1A	44
Tabel 4.5 Rasio Kontras atau Kecerlangan Kelas 4A	45
Tabel 4.6 Rasio Kontras atau Kecerlangan Kelas 9B	46
Tabel 4.7 Rasio Kontras atau Kecerlangan Kelas 11B	47
Tabel 4.8 Rasio Kontras atau Kecerlangan Kelas 12B	48
Tabel 4.9 Rasio Kontras Titik Terendah ke Titik Tertinggi.....	49
Tabel 4.10 Temuan dan Strategi	64



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Gambar Kerja Denah dan Tampak	78
Lampiran 2: Hasil Simulasi Daylght Factor Lightstanza	86
Lampiran 3: Hasil Annual Average Illuminance Lightstanza per Jam Kerja	88
Lampiran 4 : Denah Kunci untuk Simulasi Kontras	99
Lampiran 5 : Hasil Simulasi Kontras Velux	100
Lampiran 6 : Hasil Simulasi Kemerataan Velux.....	108



BAB I

PENDAHULUAN

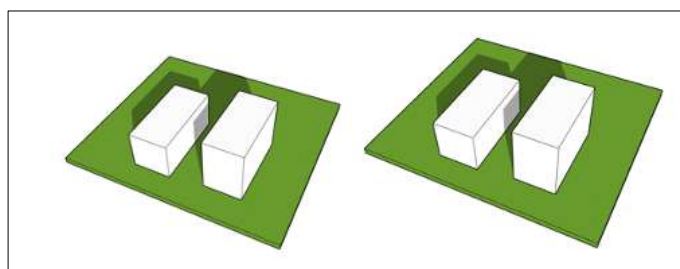
1.1. Latar Belakang

Pencahayaan merupakan unsur penting dalam aktivitas pengguna bangunan. Hal tersebut disebabkan banyaknya aktivitas-aktivitas yang memerlukan kinerja visual. Dalam arsitektur, desain pencahayaan buatan dan alami menjadi penting dengan alasan tersebut.

Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis. Salah satu karakteristiknya adalah paparan matahari yang ada sepanjang tahun. Menurut Pangestu (2019:4) cahaya dari matahari yang kemudian dipantulkan oleh awan adalah cahaya langit. Menurut SNI 03-2396- cahaya langit merupakan sumber dari pencahayaan alami. Potensi pencahayaan pada iklim tropis di Indonesia dapat memungkinkan penggunaan pencahayaan alami pada siang hari. Pencahayaan alami pada siang hari dapat mengurangi biaya listrik karena mengurangi penggunaan lampu. Selain itu, pencahayaan pagi dapat memberikan dampak yang positif terhadap kesehatan pengguna.

Walaupun pencahayaan alami memiliki dampak baik, masih terdapat potensi terjadinya beberapa masalah. Bila cahaya langsung masuk tanpa pantulan, bisa menyebabkan terjadinya silau. Silau ini dapat mengganggu kenyamanan visual bagi pengguna di dalamnya.

Beberapa hal yang perlu dipertimbangkan juga adalah unsur-unsur di luar ruangan seperti bangunan lainnya, pepohonan dan elemen tapaknya. Benda-benda tersebut dapat menghasilkan pembayangan pada waktu dan orientasi tertentu. Pembayangan yang terjadi dapat mengurangi kuantitas cahaya yang masuk. Misalkan terdapat dua bangunan yang dekat dan bersebelahan. Ketika cahaya datang dari timur pada pagi hari, maka akan terbentuk pembayangan yang menutupi bangunan di sebelah barat.



Gambar 1.1 Simulasi Pembayangan Massa Berdekatan dengan Sketchup

Masalah pencahayaan yang mungkin timbul dapat diatasi dengan penyelesaian desain yang baik. Hal ini terutama harus diperhatikan pada fungsi-fungsi yang memerlukan kenyamanan visual yang baik seperti fasilitas pendidikan atau kantor.

Fasilitas pendidikan mempunyai peran penting bagi masyarakat. Ruang yang menampung kegiatan utama fasilitas sekolah adalah ruang kelas. Pada ruang kelas ini terdapat kegiatan utama belajar dan mengajar. Kegiatan belajar-mengajar di antaranya terdiri dari membaca, menulis, dan melihat papan tulis. Kegiatan-kegiatan tersebut memerlukan daya visual yang cukup baik. Apabila terjadi kekurangan cahaya, dapat memungkinkan terjadinya kelelahan mata yang dapat menyebabkan turunnya performa murid. Hal ini dapat diatasi dengan pencahayaan buatan atau alami.

Pencahayaan alami mempunyai beberapa manfaat pada fasilitas pendidikan. Lechner (2015) menyebutkan bahwa keadaan dinamis dari pencahayaan alami dapat memenuhi kebutuhan biologis terhadap respons ke ritme natural pada siang hari¹. Hal ini dapat memengaruhi kinerja murid saat belajar di ruang kelas. Hasil penelitian Hescong Mahone Group pada tahun 1999, bahwa murid yang berada pada ruangan yang lebih banyak pencahayaan alaminya mempunyai nilai lebih tinggi sekitar 7% hingga 18%.²

Namun, pada kenyataannya sekarang masih terdapat sekolah yang belum mempunyai pencahayaan alami optimal. Seperti contohnya pada SMAN 3 dan 5 Bandung yang diteliti pada skripsi “Kinerja Pencahayaan Alami Ruang Kelas Bangunan Kolonial Hoogere Burger School (Hbs) Pada Sekolah Menengah Atas Di Kota Bandung”³. Pada penelitian tersebut terlihat banyak kelas yang belum mempunyai pencahayaan alami yang optimal.

Beberapa aspek yang mungkin menyebabkan hal tersebut adalah konfigurasi massa atau elemen sekitar ruang lain seperti vegetasi yang memengaruhi kuantitas pencahayaan. Penelitian ini dibuat untuk mengetahui atau menyelidiki secara lebih mendalam bagaimana faktor pembayangan tersebut berpengaruh terhadap performa pencahayaan.

¹ Lechner, Norbert. (2015). *Heating, Cooling, Lighting: Sustainable Design Methods for Architects, 4th Edition*. Hoboken: John Wiley & Sons P&T., 404

² Hescong Mahone Group. (2003), *Daylighting and Productivity*. Diakses tanggal 8 Maret 2022, dari: https://h-m-g.com/downloads/Daylighting/order_daylighting.htm

³ Hendrik, Maria Lady. (2017). *Pengaruh Layout terhadap Kinerja Pencahayaan Alami pada Apartemen Berkonsep Open Buidling di Surabaya*. Surabaya: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh November



Gambar 1.2 Foto Massa SD, SMP, SMA

Sumber: <https://www.google.com/maps/place/Sekolah+Kuntum+Cemerlang/@-6.8624223,107.6018459,3a,103.1y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipOKqEmpkjavj0ITyQqXqC9OhwvP-hNTDINJcM5h!2e10!3e12!6shttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipOKqEmpkjavj0ITyQqXqC9OhwvP-hNTDINJcM5h%3Dw114-h86-k-no!7i591!8i443!4m5!3m4!1s0x0:0xf0f82adc85c935d7!8m2!3d-6.8622453!4d107.6019925#>

Maka untuk penelitian ini diambil objek studi Sekolah Kuntum Cemerlang. Sekolah ini memiliki beberapa massa bangunan yaitu, bangunan SD, bangunan kelas 7 sampai 8 serta massa kelas 9 yang bersamaan dengan SMA. Bangunan SD memiliki orientasi memanjang ke arah barat dan timur. Sementara bangunan kelas 7 sampai 8 dan massa SMA memiliki orientasi utara selatan.

Ketiga massa tersebut berdekatan sehingga ada kemungkinan terjadinya pembayangan dari konfigurasi massa. Dari percobaan awal dengan model Sketchup dapat dilihat bahwa pada pagi hari massa kelas 7 dan 8 memberikan pembayangan terhadap massa SD. Sementara pada siang ke sore hari massa SMP memberikan pembayangan ke beberapa daerah pada massa SD.



Gambar 1.3 Simulasi Bayangan Sekolah di SketchUp

1.2. Perumusan Masalah

Sekolah yang mempunyai banyak massa yang besar akan saling memengaruhi performa pencahayaan alaminya. Hal tersebut bisa menimbulkan pembayangan pada bangunan yang berdekatan. Pembayangan ini dapat memengaruhi kualitas dan kuantitas pencahayaan. Bayangan sendiri akan dipengaruhi oleh waktu, maka selama jam kerja kualitas dan kuantitas cahaya pada suatu ruang dapat berubah.

Sekolah Kuntum Cemerlang memiliki beberapa massa. Massa yang paling dekat dan bisa saling memengaruhi adalah massa bangunan SD terhadap bangunan SMP dan SMA. Maka perlu ditinjau dengan lebih dalam lagi bagaimana kedua massa memberikan pembayangan terhadap satu sama lain. Selain itu juga, bangunan-bangunan tersebut mempunyai perbedaan orientasi bukaan. Sehingga dalam penelitian ini akan dilihat kembali bagaimana hal-hal tersebut memengaruhi kuantitas dan kualitas pencahayaan alami pada kelas.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan sebelumnya, muncul beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana pembayangan dari konfigurasi massa memengaruhi kuantitas dan kualitas pencahayaan alami pada ruang kelas Sekolah Kuntum Cemerlang?
2. Apa saja usulan-usulan atau strategi desain yang mungkin diterapkan agar kuantitas dan kualitas pencahayaan alami di kelas Sekolah Kuntum Cemerlang menjadi lebih baik?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memahami pengaruh pembayangan akibat konfigurasi massa dan elemen sekitar kelas terhadap pencahayaan alami pada fasilitas pendidikan dengan studi kasus Sekolah Kuntum Cemerlang.
2. Memberikan pertimbangan desain sistem pencahayaan alami kepada pihak Sekolah Kuntum Cemerlang.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat:

1. Manfaat bagi Penyusun dan Mahasiswa Arsitektur Lainnya

Penelitian ini memberikan wawasan mengenai faktor sekitar bangunan dengan pembayangannya yang memengaruhi kuantitas dan kualitas pencahayaan alami pada kelas.

2. Manfaat bagi Pihak Sekolah

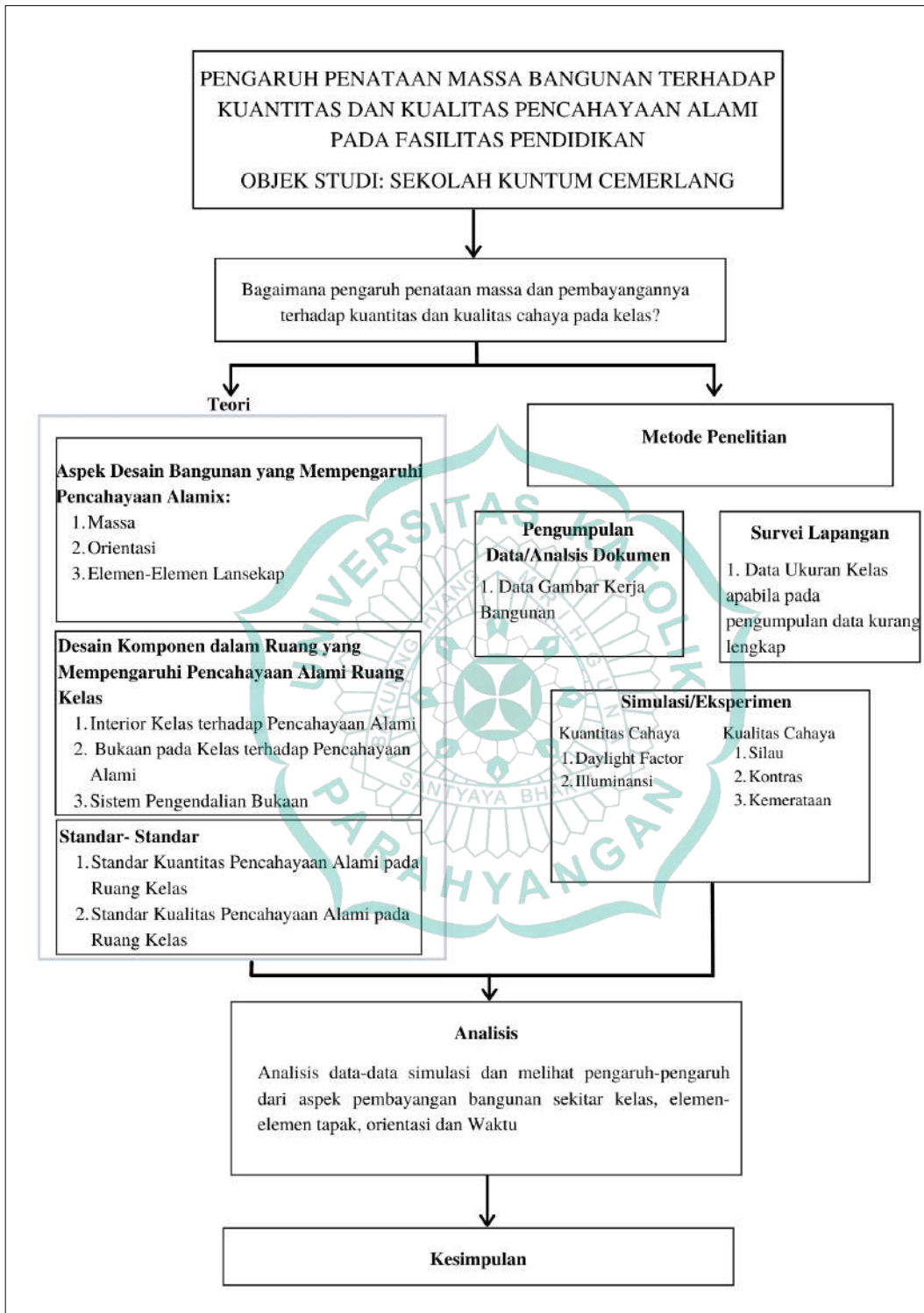
Penelitian ini memberikan penjabaran hasil simulasi kuantitas dan kualitas pencahayaan alami pada kelas. Selain itu untuk memberikan saran-saran yang bisa dilakukan untuk lebih mengoptimalkan lagi keadaan ruangan tersebut.

1.6. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan penelitian ini adalah faktor-faktor pembayangan yang terjadi di luar bangunan meliputi massa bangunan sebelah, kontur, vegetasi, orientasi, dan waktu.
2. Lingkup pembahasan penelitian ini adalah performa pencahayaan alami yang meliputi kuantitas dan kualitas pencahayaan pada ruang kelas secara umum. Kuantitas itu sendiri meliputi iluminasi dan *daylight factor*. Kualitas cahaya meliputi pemerataan, kontras, serta masalah silau.

1.7. Kerangka Penelitian



Gambar 1.4 Kerangka Penelitian