

SKRIPSI 48

**OPTIMALISASI DESAIN SPSM UNTUK
MENCEGAH MASUKNYA CAHAYA MATAHARI
LANGSUNG PADA RUANG KELAS JUBILEE
SCHOOL JAKARTA**



**NAMA : NADYA SASTRAWIDJAJA
NPM : 2016420197**

PEMBIMBING: IR. MIMIE PURNAMA, M.T.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2020**

SKRIPSI 48

**OPTIMALISASI DESAIN SPSM UNTUK
MENCEGAH MASUKNYA CAHAYA MATAHARI
LANGSUNG PADA RUANG KELAS JUBILEE
SCHOOL JAKARTA**



**NAMA : NADYA SASTRAWIDJAJA
NPM : 2016420197**

PEMBIMBING:

IR. MIMIE PURNAMA, M.T.

PENGUJI:

**IR.EB. HANDOKO SUTANTO, MT.
ARIANI MANDALA, ST., MT.**

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

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4339/SK/BAN-
PT/Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 4501/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2019**

**BANDUNG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI
(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nadya Sastrawidjaja
NPM : 201642197
Alamat : Jalan Bukit Hegar no. 19, Ciumbuleuit, Bandung
Judul Skripsi : Optimalisasi Desain SPSM Ruang Kelas Jubilee School Jakarta

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 autoplajarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 14 Mei 2020

Nadya Sastrawidjaja

Abstrak

OPTIMALISASI DESAIN SPSM UNTUK MENCEGAH MASUKNYA CAHAYA MATAHARI LANGSUNG PADA RUANG KELAS JUBILEE SCHOOL JAKARTA

Oleh
Nadya Sastrawidjaja
NPM: 2016420197

Pencahayaannya merupakan salah satu faktor yang penting dalam perancangan bangunan. Pada umumnya, fungsi utama pencahayaan dalam bangunan adalah untuk menunjang kegiatan yang dilakukan secara visual sehingga memberi kenyamanan dan keamanan dalam lingkungan kerja. Pada ruang kelas, aktivitas utama yang dilakukan adalah kegiatan belajar mengajar sehingga pencahayaan menjadi aspek yang paling penting untuk menunjang aktivitas tersebut, baik alami maupun buatan. Dalam kegiatan belajar mengajar, terjadi sebuah proses transfer ilmu dari guru kepada siswa-siswi. Kondisi lingkungan belajar yang nyaman dan sehat menjadi faktor yang sangat penting dalam proses tersebut karena berefek pada konsentrasi dan kesehatan murid-murid. Terutama pencahayaan alami sangat berperan dalam menciptakan suasana ruang kelas yang memenuhi kebutuhan aktivitas di dalam ruang kelas. Pada objek studi penelitian ini, yakni ruang kelas Jubilee School Jakarta, cahaya matahari langsung masuk pada jam-jam tertentu. Padahal menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), pencahayaan alami pada siang hari yang baik dari jam 08.00 sampai dengan 16.00 dengan distribusi pencahayaan yang merata dan atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu. Cahaya matahari langsung yang masuk ini jatuh pada bidang kerja siswa sehingga mengganggu kegiatan belajar mengajar karena terjadi silau dan kontras. Perlu dilakukan sebuah intervensi untuk mencegah masuknya cahaya matahari langsung yang mengganggu

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dengan cara mendeskripsikan fenomena yang terjadi di ruang kelas Jubilee School Jakarta dan membandingkannya dengan teori Pencahayaan Alami pada bangunan. Data dianalisis untuk mendapatkan pergarakan matahari agar dapat membuat alternatif desain SPSM pada ruang kelas Jubilee School Jakarta dengan mengacu pada teori cara masuk cahaya matahari pada bangunan. Alternatif desain di evaluasi dengan menggunakan teori standar Pencahayaan Alami. Nilai DF dan Iluminasi dibandingkan untuk mendapat alternative desain yang paling efektif

Hasilnya adalah alternatif desain SPSM yang optimal. Cahaya matahari langsung tidak masuk ke dalam ruang kelas. Namun, nilai DF dan iluminasi yang dihasilkan masih dibawah standar SNI sehingga dibutuhkan pencahayaan buatan untuk menambah tingkat penerangan pada ruang kelas. Pencahayaan pada ruang kelas Jubilee School Jakarta harus menggunakan penggabungan antara Pencahayaan Alami dan pencahayaan buatan agar dapat memenuhi standar tingkat penerangan.

Kata-kata kunci: Sirip Penangkal Sinar Matahari, Ruang Kelas, Cahaya Matahari Langsung

Abstract

OPTIMALIZATION OF THE SUN SHADE DESIGN TO PREVENT DIRECT SUNLIGHT FROM ENTERING IN THE CLASSROOMS OF JUBILEE SCHOOL, JAKARTA

by

Nadya Sastrawidjaja

NPM: 2016420197

Lighting is one of the important factors in building design. In general, the main function of lighting in buildings is to support activities carried out visually so as to provide comfort and safety in the working environment. In the classroom, the main activity carried out is teaching and learning. Lighting is most important aspect supporting these activities, both natural and artificial lighting. In the process teaching and learning, there is a process of transfer of knowledge from teachers to the students. A comfortable and healthy learning environment becomes a very important factor in this process because it affects the concentration and health of students. Especially natural lighting that plays a role in creating a classroom atmosphere that meets the needs of activities in the classroom. In the object of this research study, namely Jakarta Jubilee School classrooms, direct sunlight penetrates in at certain hours. Whereas according to the Indonesian National Standard (SNI), natural lighting during the day is good from 08.00 to 16.00 with an even distribution of lighting and or does not cause disturbing contrast. Direct incoming sunlight falls on the field of student work so that it interferes with teaching and learning activities due to glare and contrast. An intervention is needed to prevent the entry of direct sunlight that interfere

This study uses a descriptive method with a quantitative approach by describing phenomena that occur in Jubilee School Jakarta classrooms and comparing them with the theory of solar lighting in buildings. Data were analyzed to get the sun show in order to make an alternative design of SPSM in Jakarta Jubilee School classrooms by referring to the theory of how sunlight enters buildings. Design alternatives are evaluated using standard solar lighting theory. The value of DF and Illumination are compared to get the most effective design alternatives

The result is an optimal alternative SPSM design. Direct sunlight does not enter the classroom. However, the value of DF and illumination produced is still below SNI standards so artificial lighting is needed to increase the level of lighting in the classroom. Lighting in Jakarta Jubilee School classrooms must use a combination of solar lighting and artificial lighting in order to meet the lighting level standards.

Keywords: *Sun Shade, Classroom, Direct Sunlight*

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 seizin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Ir. Mimie Purnama, MT. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga.
- Dosen penguji, Bapak Ir. EB. Handoko Sutanto, MT. dan Ibu Ariani Mandala, ST. MT. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Dosen dan Staff Laboratorium Fisika Bangunan atas bantuan peminjaman alat ukur.
- Bapak Umar dan rekan-rekan selaku *Building Management* Jubilee School Jakarta
- Guru2
- Orang tua yang telah menyemangati dan mendoakan selama proses pengerjaan skripsi,
- Dan yang terakhir namun tidak kalah pentingnya, Vandana dan Egan Gavriel atas semangat dan dukungan yang telah diberikan dari awal hingga akhir proses pengerjaan tugas akhir ini.

Bandung, 14 Mei 2020

Nadya Sastrawidjaja

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	2
1.1. Latar Belakang.....	2
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.6. Kerangka Penelitian.....	6
1.7. Sistematika Pembahasan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Pencahayaan Alami.....	10
2.2. Pencahayaan Alami di Dalam Bangunan.....	10
2.2.1. Pemanfaatan Pencahayaan Alami.....	11
2.2.2. Ketentuan Masuknya Cahaya Matahari.....	12
2.2.3. Pemantulan Cahaya Matahari.....	12
2.3. Strategi Optimalisasi Desain Bangunan dan Bukaannya.....	16
2.3.1. Bentuk Bangunan.....	17
2.3.2. Bentuk Ruang.....	18
2.3.3. Orientasi.....	18
2.3.4. Jenis Bukaannya.....	19
2.3.5. Bukaannya.....	21
2.3.6. Plafon.....	24
2.3.7. Sistem Pengendalian Cahaya Matahari Langsung.....	25

2.3.8. Material Bukaan	28
2.4. Standar Pencahayaan Alami.....	29
2.4.2. Standar Iluminasi.....	29
2.4.3. Standar <i>Daylight Factor</i>	32
2.4.4. Rasio Pemerataan Cahaya (<i>uniformity ratio</i>).....	34
BAB 3 METODE PENELITIAN	36
3.1. Jenis Penelitian.....	36
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	37
3.3.1. Observasi dan Pengukuran Lapangan (Data Primer)	37
3.3.2. Studi Pustaka (Data Sekunder).....	38
3.3.3. Studi Dokumen.....	39
3.3.4. Simulasi Software	39
3.4. Alat Pengukur Data	39
3.5. Tahap Analisis Data	40
3.6. Teknik Penarikan Kesimpulan	41
BAB 4 HASIL PENGAMATAN	43
4.1. Hasil Observasi Lapangan.....	43
4.2. Masuknya Cahaya Matahari Langsung	48
4.3. Hasil Pengukuran Lapangan	53
4.4. Hasil Pengukuran Software.....	56
4.5. Sudut Datang Matahari ke Dalam Bangunan.....	57
4.6. Sistem Pengendalian Cahaya Matahari Langsung	58
BAB 5 PEMBAHASAN	61
5.1. Analisis Sudut Datang Cahaya Matahari ke Bangunan	61
5.2. Material Kaca Jendela.....	63
5.3. Analisis Desain SPSM	64
5.3.1. Desain SPSM Alternatif 1	65
5.3.2. Desain SPSM Alternatif 2	65
5.3.3. Desain SPSM Alternatif 3	66
5.4. Material Reflektor SPSM.....	67

5.5. Analisis Hasil Desain SPSM.....	67
5.6. Hasil Desain SPSM.....	68
5.7. Perbandingan Eksisting dan Hasil Akhir	69
BAB 6 KESIMPULAN.....	71
6.1. Kesimpulan	71
6.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tapak Lokasi Bangunan Jubilee School Jakarta.....	4
Gambar 1.2 Kerangka Penelitian.....	6
Gambar 2.1 Cara Cahaya Masuk ke dalam Bangunan	11
Gambar 2.2 Berbagai Arah Pemantulan	13
Gambar 2.3 Pemantulan cahaya menyebar dan memusat.....	14
Gambar 2.4 Bentuk bangunan terhadap penetrasi cahaya	17
Gambar 2.5 Kedalaman ruang terhadap dimensi dan posisi bukaan	18
Gambar 2.6 Jenis-jenis bukaan atas.....	20
Gambar 2.7 Penetrasi cahaya bukaan tinggi.....	22
Gambar 2.8 Penetrasi cahaya bukaan tengah	22
Gambar 2.9 Distribusi posisi bukaan cahaya.....	23
Gambar 2.10 Pemantulan cahaya ke bidang plafon oleh bidang refleksi luar.....	24
Gambar 2.11 Pemantulan Cahaya Pada SPSM.....	26
Gambar 2.12 Jenis teritis	26
Gambar 2.13 Penerapan <i>Light Shelf</i>	27
Gambar 2.14 Peneduh Otomatis.....	28
Gambar 2.15 Transmisi Cahaya pada kaca.....	29
Gambar 2.16 Pembagian titik ukur ruang <10m ²	31
Gambar 2.17 Pembagian titik ukur ruang 10 m ² - 100 m ²	31
Gambar 2.18 Pembagian titik ukur ruang >100m ²	32
Gambar 2.19 Pembagian titik ukur DF	34
Gambar 3.1 Lokasi Objek Studi	37
Gambar 3.2 <i>Lightmeter</i> Lutron LX-1108	39
Gambar 3.3 Pita Ukur.....	40
Gambar 3.4 Kamera Digital <i>Smartphone</i>	40
Gambar 4.1 Denah dan Potongan Bangunan.....	43
Gambar 4.2 Denah Ruang Kelas	44
Gambar 4.3 Potongan Ruang Kelas.....	45
Gambar 4.4 Denah dan Potongan penempatan furnitur ruang kelas	47
Gambar 4.5 Kondisi eksisting ruang kelas	48
Gambar 4.6 Cahaya matahari langsung masuk - orientasi timur laut.....	49
Gambar 4.7 Cahaya matahari langsung masuk - orientasi tenggara.....	49

Gambar 4.8 Cahaya matahari langsung masuk - orientasi barat daya	50
Gambar 4.9 Cahaya matahari langsung masuk - orientasi barat laut.....	50
Gambar 4.10 barisan kelas menghadap barat daya	51
Gambar 4.11 titik ukur iluminasi	53
Gambar 4.12 Titik Ukur DF	55
Gambar 4.13 Hasil Simulasi DF dan Iluminasi transmisi 25%	57
Gambar 4.14 Sudut Datang Cahaya Matahari sepanjang Tahun	58
Gambar 5.1 Sudut Datang Cahaya Matahari	61
Gambar 5.2 Sudut datang cahaya matahari vertikal	62
Gambar 5.3 Sudut Datang cahaya matahari horizontal.....	63
Gambar 5.4 Hasil Pengukuran DF dan Iluminasi, Transmisi 75%.....	64
Gambar 5.5 Desain SPSM Alternatif 1	65
Gambar 5.6 Desain SPSM alternatif 2	66
Gambar 5.7 desain SPSM alternatif 3	67
Gambar 6.1 Hasil Desain SPSM.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daya Pantul Material	14
Tabel 2.2 Daya pantul warna permukaan	16
Tabel 2.3 Standar tingkat iluminasi	29
Tabel 2.4 Nilai Minimum DF	32
Tabel 4.1 Furnitur Kelas	45
Tabel 4.2 Material Bidang kelas.....	46
Tabel 4.3 Pemetaan Masuknya Cahaya Matahari Langsung Pada Ruang Kelas....	51
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran iluminasi	54
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Iluminasi dengan lampu menyala.....	54
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran DF.....	55
Tabel 4.7 Komparasi hasil pengukuran di lapangan dan Software.....	56
Tabel 5.1 Sudut Datang Cahaya Matahari Paling ekstrim.....	62
Tabel 5.2 Hasil pengukuran transmisi 75%.....	63
Tabel 5.3 Komparasi hasil pengukuran alternatif desain.....	67
Tabel 5.4 Komparasi eksisting dan hasil akhir	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencahayaannya merupakan salah satu faktor yang penting dalam perancangan bangunan. Pada umumnya, fungsi utama pencahayaan dalam bangunan adalah untuk menunjang kegiatan yang dilakukan secara visual sehingga memberi kenyamanan dan keamanan dalam lingkungan kerja. Aspek tersebut berkaitan erat dengan produktivitas manusia. Selain itu, pencahayaan juga dapat digunakan sebagai pembentuk suasana ruang.

Pada ruang kelas, aktivitas utama yang dilakukan adalah kegiatan belajar mengajar sehingga pencahayaan menjadi aspek yang paling penting untuk menunjang aktivitas tersebut, baik alami maupun buatan. Dalam kegiatan belajar mengajar, terjadi sebuah proses transfer ilmu dari guru kepada siswa-siswi. Kondisi lingkungan belajar yang nyaman dan sehat menjadi faktor yang sangat penting dalam proses tersebut karena berefek pada konsentrasi dan kesehatan murid-murid. Terutama pencahayaan alami sangat berperan dalam menciptakan suasana ruang kelas yang memenuhi kebutuhan aktivitas di dalam ruang kelas.

Bangunan dapat dirancang agar pemanfaatan cahaya alami dilakukan secara optimal sehingga menghemat energi. Cahaya alami yang dimaksud adalah cahaya langit (difus). Cahaya matahari langsung harus dicegah agar tidak masuk dan menimbulkan ketidaknyamanan visual, seperti silau, panas, kontras, dan lainnya. Agar ketidaknyamanan tersebut tidak terjadi, lubang cahaya/jendela harus dirancang agar mencegah cahaya matahari langsung masuk (sirip penangkal sinar matahari / SPSM, *double-skin* dan lain-lain).

Pada objek studi penelitian ini, yakni ruang kelas Jubilee School Jakarta, cahaya matahari langsung masuk pada jam-jam tertentu. Padahal menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), pencahayaan alami pada siang hari yang baik dari jam 08.00 sampai dengan 16.00 dengan distribusi pencahayaan yang merata dan atau tidak menimbulkan kontras yang mengganggu. Cahaya matahari langsung yang masuk ini jatuh pada bidang kerja siswa sehingga mengganggu kegiatan belajar mengajar karena terjadi silau dan

kontras. Perlu dilakukan sebuah intervensi untuk mencegah masuknya cahaya matahari langsung yang mengganggu ke dalam ruang kelas Jubilee School Jakarta untuk menciptakan lingkungan kelas yang nyaman dan sehat.

Namun, dengan mencegah masuknya cahaya matahari langsung ke dalam ruang kelas, akan terjadi penurunan tingkat penerangan karena cahaya matahari langsung yang dicegah masuk memiliki tingkat penerangan yang paling tinggi. Ditambah tingkat penerangan ruang kelas eksisting hanya 120-150 Lux, dibawah standar tungkat penerangan SNI yang minimal 250 Lux. Hal ini diakibatkan pemasangan kaca film yang tebal pada jendela untuk mengurangi cahaya matahari langsung yang masuk. Namun solusi tersebut tidak efektif karena pada observasi lapangan masih terjadi gejala masuknya cahaya matahari langsung. Maka dalam pencegahan masuknya cahaya matahari langsung, harus dilakukan perancangan ulang SPSM ruang kelas yang lebih optimal.

1.2. **Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan di atas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Mengapa cahaya matahari langsung masuk ke dalam ruang kelas Jubilee School Jakarta?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan desain SPSM di ruang kelas Jubilee School Jakarta sehingga cahaya matahari langsung tidak masuk dengan mempertimbangkan aspek-aspek berikut; struktur dan konstruksi elemen SPSM pada fasad, material dan warna.

1.3. **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui penyebab masuknya cahaya matahari langsung pada ruang kelas Jubilee School Jakarta.
2. Menemukan alternatif desain SPSM ruang kelas Jubilee School Jakarta yang optimal

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Jubilee School Jakarta
 - Memberikan data pencahayaan alami (cahaya matahari langsung yang masuk) yang terjadi dan bagaimana cara mengatasi masalah tersebut agar ruang kelas menjadi lebih nyaman dan sehat.

2. Bagi Pembaca
 - Menambahkan wawasan lebih bagi pembaca dalam topik perancangan pencahayaan alami agar dapat mencegah cahaya matahari langsung yang masuk ke dalam bangunan dengan mempertimbangkan aspek-aspek pencahayaan alami.

3. Bagi Penelitian Serupa
 - Menjadi referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai sistem pencahayaan pada bangunan Jubilee School Jakarta.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Objek Penelitian



Gambar 1.1 Tapak Lokasi Bangunan Jubilee School Jakarta

(Sumber: Google Maps)

Nama Objek : Jubilee School Jakarta

Jenis Bangunan : Pendidikan

Lokasi Bangunan : Jalan Sunter Jaya 1 No. 1, Sunter Agung, Jakarta Utara

Luan Bangunan : 23.000 m²

Tahun : 2003

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan sebagai berikut:

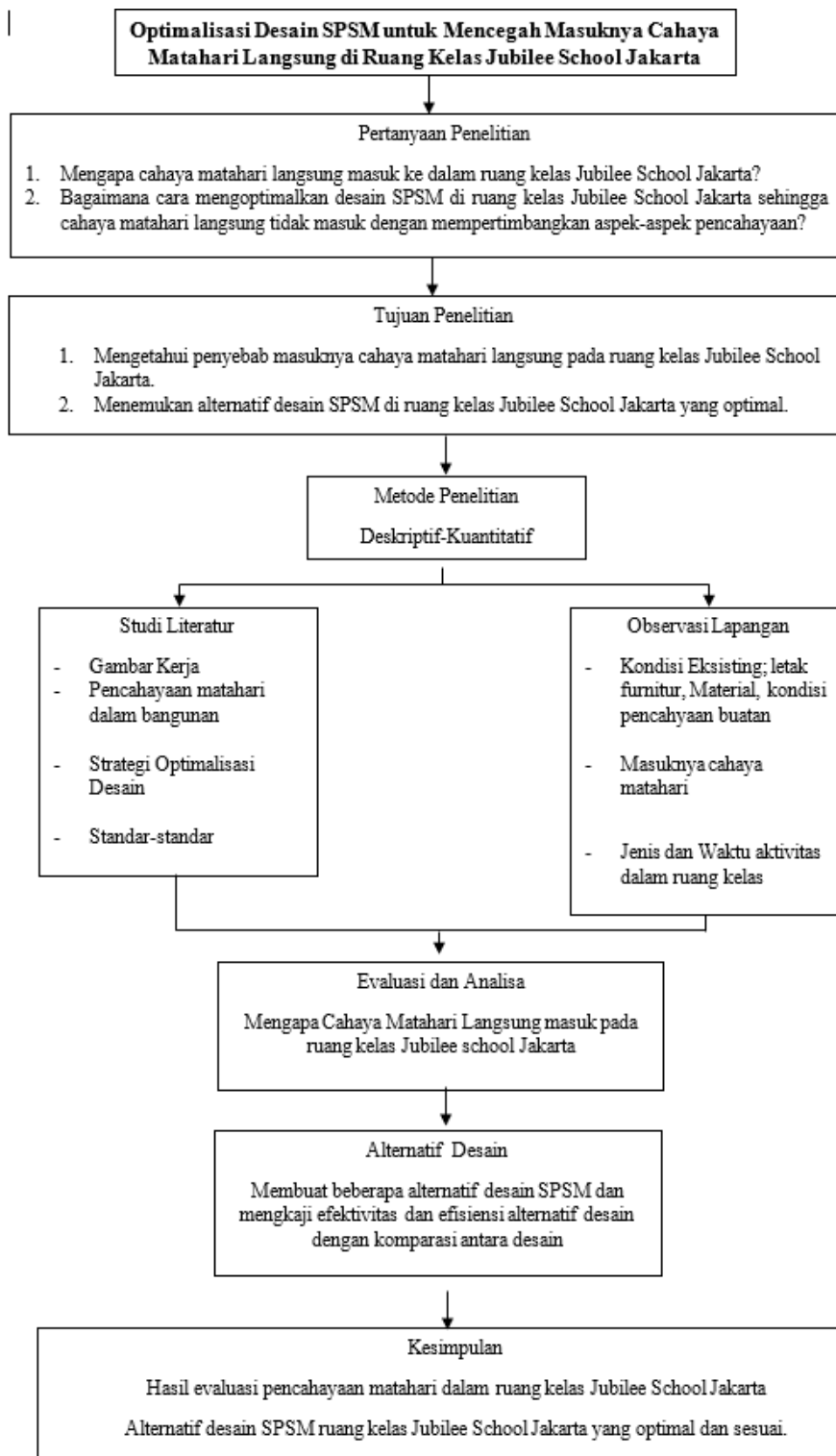
1. Konteks Keilmuan

Bidang keilmuan dibatasi dengan ilmu arsitektur yakni pencahayaan alami dalam arsitektur.

2. Konteks Permasalahan

Permasalahan yang dibahas adalah pencegahan masuknya cahaya matahari langsung pada ruang kelas objek studi Jubilee School Jakarta. Pencegahan masuknya cahaya matahari langsung dilakukan dengan perancangan ulang SPSM pada ruang kelas sehingga harus mempertimbangkan aspek-aspek seperti struktur dan konstruksi elemen SPSM pada fasad, material SPSM dan warna SPSM. Pembahasan tidak dikaitkan dengan kenyamanan visual maupun termal.

1.6. Kerangka Penelitian



Gambar 1.2 Kerangka Penelitian

1.7. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan pada penelitian ini terdiri dari 3 bagian, yakni Bagian Awal, Bagian Isi, dan Bagian Akhir.

1. Bagian Awal

Bagian ini berisi Halaman Judul, Halaman Pengesahan, Halaman Pernyataan Keaslian Tulisan Skripsi, Abstrak dan *Abstract*, Pedoman penggunaan Skripsi, Ucapan Terima Kasih, Daftar Isi, Daftar Gambar, Daftar Tabel dan Daftar Lampiran

2. Bagian Isi

Bagian ini terdiri dari 6 bab, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN

- 1.1. Latar Belakang
- 1.2. Pertanyaan Penelitian
- 1.3. Tujuan Penelitian
- 1.4. Manfaat Penelitian
- 1.5. Ruang Lingkup Penelitian
- 1.6. Kerangka Penelitian

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1. Pencahayaan Alami
- 2.2. Pencahayaan Alami di Dalam Bangunan
 - 2.2.1. Pemanfaatan Pencahayaan Alami
 - 2.2.2. Ketentuan Masuknya Cahaya Matahari
 - 2.2.3. Pemantulan Cahaya Matahari 9
- 2.3. Strategi Optimalisasi Desain Bangunan dan Bukaannya Cahaya
 - 2.3.1. Bentuk Bangunan
 - 2.3.2. Bentuk Ruang
 - 2.3.3. Orientasi
 - 2.3.4. Jenis Bukaannya Cahaya
 - 2.3.5. Bukaannya Cahaya
 - 2.3.6. Plafon

- 2.3.7. Sistem Pengendalian Cahaya Matahari Langsung
- 2.3.8. Material Bukaan
- 2.4. Standar Pencahayaan Alami
 - 2.4.2. Standar Iluminasi
 - 2.4.3. Standar Daylight Factor
 - 2.4.4. Rasio Pemerataan Cahaya (uniformity ratio)

- BAB 3 METODE PENELITIAN
 - .1. Jenis Penelitian
 - 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian
 - 3.3. Teknik Pengumpulan Data
 - 3.3.1. Observasi dan Pengukuran Lapangan (Data Primer)
 - 3.3.2. Studi Pustaka (Data Sekunder)
 - 3.3.3. Simulasi Software
 - 3.4. Alat Pengukur Data
 - 3.5. Tahap Analisis Data
 - 3.6. Teknik Penarikan Kesimpulan

- BAB 4 HASIL PENGAMATAN
 - 4.1. Hasil Observasi Lapangan
 - 4.2. Eksisting
 - 4.3. Sudut Datang Matahari ke Dalam Bangunan
 - 4.4. Illuminance
 - 4.5. Daylight Factor
 - 4.6. Sistem Pengendalian Cahaya Matahari Langsung

- BAB 5 PEMBAHASAN
 - 5.1. Analisis Sudut Datang Cahaya Matahari ke Bangunan
 - 5.2. Analisis Desain SPSM
 - 5.2.1. Desain SPSM Alternatif 1
 - 5.2.2. Desain SPSM Alternatif 2
 - 5.2.3. Desain SPSM Alternatif 3
 - 5.3. Material Kaca Jendela
 - 5.4. Material Reflektor SPSM

- 5.5. Analisis Hasil Desain SPSM
- BAB 6 KESIMPULAN
- 6.1. Kesimpulan dan Rekomendasi

3. Bagian Akhir

Bagian ini berisi Daftar Pustaka dan Lampiran.