

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekolah Abdi Siswa Unit Patra mengalami beberapa permasalahan terkait permasalahan iklim, pengelolaan sampah organik yang buruk, proses belajar mengajar yang kurang didukung oleh pencahayaan alami, serta bangunan yang masih memiliki IKE yang tinggi karena ruangan-ruangannya masih sepenuhnya menggunakan AC dan penggunaan lampu di semua ruangan karena minimnya pencahayaan, dan . Hal ini perlu ditanggapi secara desain karena permasalahan-permasalahan ini tidak hanya berdampak bagi pemanasan global saja, tetapi juga bagi proses belajar mengajar siswa/siswi dan guru yang ada di dalamnya.



Gambar 1. 1 Kondisi Pencahayaan Alami Ruangan Kelas SMP dan SMA Sekolah Katolik Abdi Siswa Patra pada Siang Hari

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2023

Berdasarkan penelitian penulis sebelumnya, memang nilai OTTV dari bangunan ini sudah memenuhi standar karena nilainya berada di bawah 35 W/m^2 . Namun, nilai OTTV yang baik ini tidak sebanding dengan pencahayaan yang diterima di setiap ruangan-ruangannya, terutama ruang kelas.

Artikel jurnal dengan judul *Indoor Environmental Quality towards Classrooms' Comforts Level: Case Study at Malaysian Secondary School Building* oleh Norazman et al, 2021 menyatakan bahwa kondisi fisik dari ruang belajar dapat memengaruhi tingkat *performance* dan prestasi. Dengan demikian, desain sebuah

ruang belajar perlu dilakukan secara akurat terutama dalam aspek pencahayaan. Hal ini berkaitan erat dengan kondisi permasalahan pencahayaan di objek penelitian karena dapat menurunkan *performance* siswa/inya dalam bentuk produktivitas dan konsentrasi serta prestasi dari siswa/i tersebut (Norazman, Che Ani, Wan Ismail, Hussain, & Abdul Maulud, 2021).

Permasalahan iklim menyebabkan peningkatan temperatur udara dan meningkatkan *cooling load* AC yang meningkatkan penggunaan listrik dan akhirnya menyebabkan peningkatan produksi CO₂ ke udara (sumber listrik menggunakan PLN yang generatornya masih menggunakan bahan bakar tak terbarukan seperti batu bara).

Permasalahan iklim juga menyebabkan wilayah sekolah menjadi masuk ke dalam kategori lahan yang rawan banjir sedang menurut portal jakartasatu.jakarta.go.id. Hal ini juga ditambah dengan informasi bahwa lahan sekolah tidak memiliki kawasan resapan air.

Kawasan Rawan Bencana	Kawasan Rawan Banjir - Sedang
Kawasan Berorientasi Transit	Tidak Ada
Tempat Evakuasi Bencana	Tidak Ada
Pusat Penelitian	Tidak Ada
Kawasan Cagar Budaya	Tidak Ada
Kawasan Resapan Air	Tidak Ada

Gambar 1. 2 Informasi Lahan Sekolah Terkait Banjir
Sumber: jakartasatu.jakarta.go.id, 2024



Gambar 1. 3 Beberapa Berita Mengenai Bencana Banjir di Lingkungan Sekolah dan Penyebab-Penyebabnya

Sumber: INews.co.id

Di sisi lain, permasalahan selanjutnya yang menjadi latar belakang penelitian penulis adalah permasalahan timbulan sampah oleh Pasar Tradisional Patra. Buruknya pengolahan sampah organik ini berdampak pada penumpukan sampah di dekat Sekolah Katolik Abdi Siswa Patra ini. Dengan demikian, ini juga menjadi salah satu latar belakang penulis dalam mengangkat konsep Tugas Akhir. Penjelasan yang lebih detail mengenai permasalahan timbulan sampah ini akan dijelaskan pada bagian selanjutnya.

1.2 Informasi Tapak, Isu, dan Penjelasan Konsep

a) Kajian umum terhadap tapak:



Gambar 1. 4 Informasi Posisi Site dan Luasan
Sumber: Olahan Pribadi, 2024

Lokasi tapak berada di Jakarta Barat dengan luasan tapak 5521.9 m². Tapak sendiri merupakan tapak yang masuk ke dalam jenis fungsi lahan sosial budaya. Hal ini disebabkan lahan yang digunakan merupakan lahan yang sama dengan lahan bangunan eksisting Sekolah Katolik Abdi Siswa Patra.



- LEGEND**
- ① GORGA
 - ② PASAR TRADISIONAL PATRA
 - ③ LAHAN KOSONG
 - ④ KANTOR KUA (KEBON JERUK)

Landmark:

Lokasi site berdekatan dengan beberapa landmark. Namun **landmark yang paling berperan terhadap site adalah landmark nomor 2 (Pasar Tradisional Patra)**. Hal ini dikarenakan pasar menhnybangkan **dampak negatif berupa bau dari sampah organik** yang diletakkan sementara di depan landmark 3.

Gambar 1. 5 Landmark Sekitar Site yang Berpotensi Memberikan Shading pada Site
 Sumber: Olahan Pribadi, 2024

Selanjutnya, karena Skripsi penulis berfokus pada bangunan Net-Zero, hal yang ada keterkaitannya di bagian ini adalah aspek shading. Dapat terlihat pada gambar di atas bahwa tapak dikelilingi oleh beberapa *landmark* yang cenderung memiliki ketinggian bangunan lebih tinggi dibandingkan bangunan hunian. Berikut merupakan dampak *shadingnya*:



Shading Impact:

Kondisi sekitar site tidak terlalu banyak boundaries yang tinggi, yang di nomor 1 saja dengan ketinggian 6m. Namun, posisi bangunan yang tidak membelakangi alur matahari selama 1 tahun dari pagi-sore, bangunan ini tidak begitu banyak memberikan shading.

Gambar 1. 6 Shading yang Menutupi Site
 Sumber: Olahan Pribadi, 2024

Shading yang paling berperan pada site adalah *shading* dari bangunan yang berada di utara site, yaitu bangunan ibadah gorga yang ketinggiannya 2 lantai.

Selain ini, tidak ada bangunan lain yang memiliki ketinggian yang berpengaruh pada site.

Penulis juga akan membahas sedikit mengenai peraturan lahan. Berikut merupakan informasi yang penulis dapatkan dari jakartasatu beserta perhitungannya pada site:

KDB	60	Luasan Site: 5521.9 m ²	
KLB	5	KDB: 60% . 5521.9 m ²	= 3313,1 m ²
KTB	60	KTB: 60% . 5521.9 m ²	= 3313,1 m ²
KDH	20	KDH: 20% . 5521.9 m ²	= 1104,4 m ²
		KLB: 5 . 5521.9 m ²	= 27609 m ²

Gambar 1. 7 Peraturan Lahan dan Perhitungannya
Sumber: Olahan Pribadi, 2024

b) Permasalahan pada tapak dan/atau sekitarnya:

Penulis akan membagi pembahasan menjadi 2, yaitu permasalahan pada sekitar tapak dan pada tapak itu sendiri. Berikut merupakan penjelasannya:

- Permasalahan pada sekitar tapak:



Gambar 1. 8 Permasalahan Waste pada Sekitar Site
Sumber: Olahan Pribadi, 2024

Permasalahan pada tapak yang paling signifikan adalah permasalahan timbulan sampah organik yang dihasilkan oleh Pasar Tradisional Patra yang posisinya tepat berada di depan site penulis. Sampah-sampah ini ditimbun di depan site nomor 3 yang memberikan gangguan sensori penciuman bagi okupan Sekolah Abdi Siswa ini.

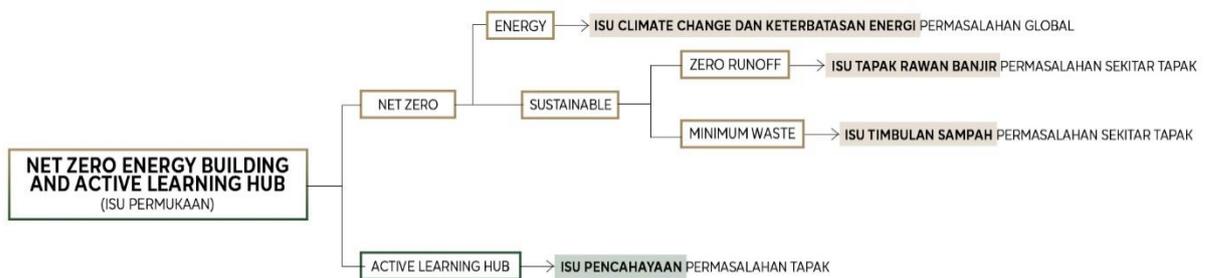
Di sisi lain, permasalahan yang paling signifikan pada sekitar tapak adalah permasalahan banjir yang sudah dibahas pada latar belakang. Permasalahan

- Permasalahan pada tapak:

Seperti yang sudah dibahas pada latar belakang, permasalahan utama yang dihadapi pada tapak adalah permasalahan pencahayaan di ruangan-ruangan Sekolah Katolik Abdi Siswa. Nilai OTTV atau nilai seberapa banyak panas yang masuk ke dalam bangunan memang sudah masuk ke dalam standar SNI, tetapi berdampak negatif bagi pencahayaan karena jumlah bukaan yang sedikit ditambah dengan peristiwa penutupan jendela-jendela yang ada di ruang kelas dengan triplek yang menambah parahnya permasalahan pencahayaan ini.

- Isu utama yang ingin dijawab melalui perancangan

Isu utama yang ingin dijawab bagi penulis ada 4, yaitu sebagai berikut:



Gambar 1. 9 Breakdown Isu Permukaan yang Akan Diselesaikan dalam Perancangan
Sumber: Olahan Pribadi, 2024



Gambar 1. 10 SWOT Permukaan
Sumber: Olahan Pribadi, 2024

Penentuan judul meliputi isu-isu utama yang akan dijawab oleh penulis dalam rancangan. Judul dibagi menjadi 2 aspek, yaitu aspek *net zero* dan *active learning hub*. Masing-masing aspek ini didapatkan dari pengelompokkan 4 isu yang didapatkan dalam melakukan analisis makro-mikro di permukaan. Isu-isu tersebut meliputi isu *climate change* dan keterbatasan energi, isu tapak yang rawan banjir, isu timbulan sampah, dan isu pencahayaan yang didapatkan dari hasil Seminar penulis yang menunjukkan bahwa nilai OTTV bangunan sekolah tersebut berbanding terbalik dengan pencapaian tingkat pencahayaan berdasarkan SNI.

Isu-isu di atas ini merupakan isu-isu permukaan. Penulis juga melakukan pembedahan secara detail isu-isu yang ditemukan yang akan dijawab nantinya pada kesimpulan:



Gambar 1. 11 Breakdown Isu Mendalam yang Akan Diselesaikan Melalui Perancangan

Sumber: Olahan Pribadi, 2024



Gambar 1. 12 SWOT Mendalam
Sumber: Olahan Pribadi, 2024

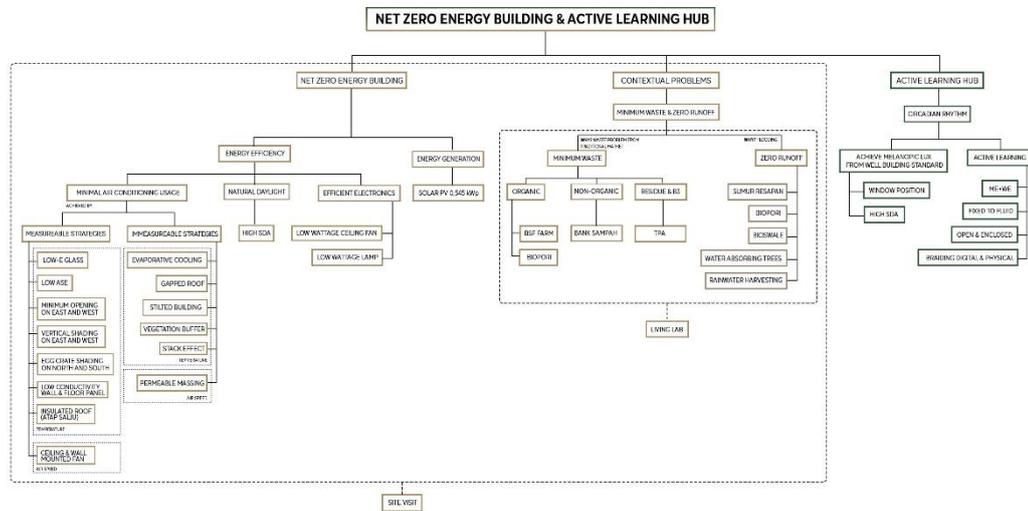
- Tipologi perancangan yang dipilih:

Tipologi perancangan yang dipilih merupakan bangunan sekolah SMP, SMA, dan sekolah musik beserta dengan kantor yayasan. Fungsi-fungsi ini menyesuaikan dengan fungsi bangunan eksisting Sekolah Katolik Abdi Siswa Patra.

- Penjelasan singkat konsep ide perancangan:

Sesuai dengan penjelasan pada bagian abstrak, konsep perancangan adalah *net zero energy building* dan *active learning hub*. Konsep ini tumbuh sepenuhnya dari isu-isu yang dialami site dari konteks global, sekitar site, sampai dengan isu site itu sendiri. Berikut merupakan bagan konsep secara keseluruhan:

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 1. 13 Bagan Konsep Perancangan yang Muncul dari Isu
Sumber: Olahan Pribadi, 2024

1.3 Rumusan Masalah

Pertanyaan besar dari laporan ini adalah “Berapa efisiensi yang dihasilkan oleh redesain Sekolah Katolik Abdi Siswa Patra?”

Untuk menjawab pertanyaan besar ini, perlu terlebih dahulu menjawab sub-sub pertanyaan yang menjadi bagian dari pertanyaan besar tersebut. Berikut merupakan pertanyaan rumusan masalahnya:

1. “Strategi-strategi apa yang diterapkan dalam bangunan dan site untuk mencapai bangunan yang *Net-Zero Energy Building* dari segi efisiensi dan juga produksi energi?”
2. “Strategi-strategi apa yang diterapkan dalam bangunan dan site untuk mencapai bangunan yang *minimum waste* dari pengelolaan sampah organik dan anorganik?”
3. “Strategi-strategi apa yang diterapkan dalam bangunan dan site untuk mencapai bangunan yang *zero-runoff*?”
4. “Strategi-strategi apa yang diterapkan dalam bangunan dan site untuk menurunkan produksi CO₂?”

5. “Strategi-strategi apa yang diterapkan dalam bangunan untuk mendukung konsentrasi belajar dan mengajar siswa/siswinya di dalam sekolah?”

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di rumusan masalah, cara utama yang dilakukan adalah dengan melakukan simulasi dan mengevaluasi hasilnya dengan standar-standar yang ada. Berikut merupakan software-software yang digunakan dan standar yang menjadi acuan hasil simulasi tersebut:

No.	Jenis Simulasi	Software yang Digunakan	Standar Acuan
1	Pencahayaan (sDA dan ASE)	ClimateStudio	LEED v4 Option 1
2	Thermal Comfort (Temperatur)	ClimateStudio	ASHRAE-55 tahun 2023
3	Wind Simulation	Autodesk CFD	ASHRAE-55 tahun 2023
4	Energy Efficiency	ClimateStudio	-
5	Melanopic Lux	Alfa	WELL Building Standard tentang Circadian Lighting Design
6	IKE	ClimateStudio	Laporan Akhir SEC
7	Solar Panel Sizing	PVSyst	-

*Tabel 1. 1 Software, Hasil Simulasi, dan Standar
Sumber: Olahan Pribadi, 2024*

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelesaikan beberapa permasalahan yang dialami oleh Sekolah Katolik Abdi Siswa dari segi perubahan

iklim, pengelolaan sampah, emisi karbon, dan konsentrasi siswa/siswi dalam proses belajar mengajar.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui berapa persen efisiensi dari segi energi pencahayaan, energi pendingin ruangan, air, dan emisi karbon.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat bagi Masyarakat Luas:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan umum mengenai bangunan yang *net-zero*, *minimum waste*, *zero-runoff*, *minimum CO2 production*, dan mendukung konsentrasi belajar siswa/i nya beserta dengan strategi-strategi yang digunakan untuk mencapai hal tersebut.

Manfaat bagi Studi Literatur:

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi baru bagi studi literatur dengan mengambil tema yang cukup baru dalam pencahayaan, yaitu *circadian rhythm* dengan simulasi melanopic lux beserta dengan referensi tambahan terkait dengan bangunan yang *net-zero*, *minimum waste*, *zero-runoff*, *minimum CO2 production*.

Manfaat bagi Perancang Bangunan Kedepannya:

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai standar atau pedoman untuk perancangan sekolah *net-zero*, *minimum waste*, *zero-runoff*, *minimum CO2 production*, dan mendukung konsentrasi belajar siswa/i. Dengan demikian, diharapkan bisa menjadi studi kasus yang baik untuk perancang bangunan khususnya sekolah dengan pendekatan *green building* dengan kekhususan kenyamanan termal dan konsentrasi pelajar.

1.7 Sistematika Penulisan

A) BAB I PENDAHULUAN

- Latar Belakang: Membahas permasalahan-permasalahan Sekolah Katolik Abdi Siswa Patra yang menjadi alasan konsep desain bangunan sekolah.
- Rumusan Masalah: Membahas pertanyaan-pertanyaan yang perlu dibahas untuk menjawab pertanyaan utama dari penelitian.
- Batasan Masalah: Membahas simulasi-simulasi yang dilakukan, software yang digunakan, dan standar acuan dari hasil simulasi untuk mengevaluasi hasil simulasi.
- Tujuan Penelitian: Membahas tujuan dari diterapkannya konsep desain yang diusung terhadap lingkungan dan konsentrasi siswa/I dalam proses belajar mengajar.
- Manfaat Penelitian: Membahas manfaat-manfaat yang diharapkan penulis dari penelitian ini terhadap khalayak umum.
- Sistematika Penulisan: Membahas secara singkat mengenai uraian-uraian pembahasan pada setiap bab.

B) BAB II TINJAUAN PUSTAKA

- Standar Daylight LEED v4 *Daylight Option 1*: Pembahasan standar pencahayaan dari LEED dan alasan mengapa tidak menggunakan standar pencahayaan dari SNI.
- Melanopic Lux dan Hubungannya dengan *Circadian Rhythm*: Penjelasan awal mengenai melanopic lux dan perannya dalam *men-trigger circadian rhythm*.
- *Circadian Rhythm* dan *Daylight* Beserta Penerapannya dalam Ruangan: Alasan mengapa *daylight* lebih efektif dalam *men-trigger circadian rhythm* dibandingkan pencahayaan buatan. Juga dibahas bagaimana penerapannya dalam ruangan terutama pada *office* dan kelas.
- WELL Building Standard tentang *Circadian Lighting Design*: Nilai standar melanopic lux pada beberapa jenis ruangan.
- *Active Learning* untuk Mendukung Konsentrasi: Dampak penerapan konsep *active learning* pada area belajar terhadap meningkatnya konsentrasi murid.

- Penerapan *Active Learning* secara Arsitektur: Bagaimana *design principle active learning* dapat diterapkan secara arsitektural.
- Hasil Denah, Tampak, Potongan, Sirkulasi, dan Denah Posisi Kipas: Gambar-gambar hasil desain.

C) **BAB III METODE PENELITIAN**

- Paradigma: Penjelasan termasuk paradigma apa penelitian yang dilakukan oleh penulis.
- Jenis Penelitian: Penjelasan jenis penelitian, yaitu gabungan penelitian kuantitatif dan kualitatif.
- Metode Pengumpulan dan Analisis Data: Sumber data yang digunakan untuk melakukan simulasi dan simulasi apa yang digunakan beserta softwarena.

D) **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

- Strategi Bangunan dan Site untuk Mencapai Bangunan Net-Zero: Penjelasan konsep net-zero dan penjelasan secara detail strategi-strategi-strategi yang dilakukan untuk pencapaian net-zero tersebut dari aspek efisiensi penggunaan energi dan produksi energi.
- Strategi Bangunan dan Site untuk Mencapai Bangunan Minimum Waste: Penjelasan strategi yang dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan sampah di Pasar Tradisional Patra dan bangunan sekolah sendiri dengan jenis sampah organik dan anorganik.
- Strategi Bangunan dan Site untuk Mencapai Bangunan Zero Run-off: Penjelasan detail strategi-strategi yang digunakan berupa *rainwater harvesting* dan penyediaan *water handling features* dan pehitungannya secara detail.
- Strategi Bangunan dan Site untuk Mereduksi Emisi Karbon: Penjelasan strategi-strategi yang dilakukan untuk menurunkan produksi karbon dari penggunaan solar panel, penanaman pohon penyerap CO₂, dan penggunaan material yang ramah lingkungan.
- Strategi Bangunan untuk Mendukung Konsentrasi Belajar dan Mengajar Siswa/Siswinya di Dalam Sekolah: Penjelasan detail berupa

hasil simulasi melanopic lux dan hasil denah ruangan beserta furniturnya untuk mendukung *active learning*.

- Penerapan Sistem Utilitas: Detail penjelasan sistem *rainwater harvesting* dan solar panel.
- Penerapan Sistem Konstruksi dan Material: Perhitungan konstruksi dan material-material yang digunakan dari atap, dinding, lantai, kolom, balok, dan lainnya.
- Efisiensi yang Berhasil Diperoleh dari Redesain Sekolah Katolik Abdi Siswa Unit Patra dari Segi Energi Listrik dan Air: Pemaparan hasil efisiensi, penurunan, atau peningkatan berbagai macam aspek dari hasil strategi yang sudah diimplementasikan.
- Hasil Denah, Tampak, Potongan, dan Sirkulasi: Visualisasi hasil denah, tampak, dan potongan.

E) **BAB V** SIMPULAN DAN SARAN

- Simpulan: Menjawab pertanyaan-pertanyaan dari rumusan masalah.
- Saran: Harapan penulis bagi perancang kedepannya dengan konsep yang serupa.

