

SKRIPSI 50

**PENGARUH DESAIN GREENWALL TERHADAP
KINERJA TERMAL DAN REDUKSI KEBISINGAN
DI LINGKUNGAN TAPAK AREA MASUK
SD ARUNIKA WALDORF, BANDUNG**



NAMA : FARHAN RAMADHAN

NPM : 2016420150

PEMBIMBING: ARIANI MANDALA, S.T., M.T.

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

2021

SKRIPSI 50

**PENGARUH DESAIN GREENWALL TERHADAP
KINERJA TERMAL DAN REDUKSI KEBISINGAN
DI LINGKUNGAN TAPAK AREA MASUK
SD ARUNIKA WALDORF, BANDUNG**



**NAMA : FARHAN RAMADHAN
NPM : 2016420150**

PEMBIMBING:



ARIANI MANDALA, S.T., M.T.

PENGUJI:

**E.B. HANDOKO SUTANTO, Ir., M.T.
MIMIE PURNAMA, Ir., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SARJANA 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
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Farhan Ramadhan
NPM : 2016420150
Alamat : Jl. Mulyasari II No. 10, Sukagalih, Bandung
Judul Skripsi : Pengaruh Desain Greenwall Terhadap Kinerja Termal dan Reduksi Kebisingan di Lingkungan Tapak Area Masuk SD Arunika Waldorf, 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 autoplagiarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, 19 Juli 2021



Farhan Ramadhan

Abstrak

PENGARUH DESAIN GREENWALL TERHADAP KINERJA TERMAL DAN REDUKSI KEBISINGAN DI LINGKUNGAN TAPAK AREA MASUK SD ARUNIKA WALDORF, BANDUNG

Oleh
Farhan Ramadhan
NPM: 2016420150

Greenwall adalah salah satu solusi arsitektur untuk menanggulangi kurangnya penghijauan lingkungan yang menyebabkan terjadinya pemanasan global. Semakin berkurangnya lahan untuk penanaman tumbuhan dan pengalihan lahan menjadi konstruksi bangunan mengharuskan arsitek dan perancang untuk menemukan solusi praktis dalam melestarikan konsep penghijauan dalam konstruksi yang dibangun. Konsep *greenwall* melahirkan sebuah elemen arsitektural berupa dinding yang merupakan suatu media penopang vertikal penghijauan.

Penelitian ini mengkaji objek dinding *greenwall* yang terdapat di tapak area masuk SD Arunika Waldorf kota Bandung. Desain dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf menggabungkan beberapa material mulai dari dinding plaster, susunan bata kerawang, dan *greenwall* itu sendiri. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui bagaimana desain *greenwall* dapat mempengaruhi kinerja termal dan kinerja reduksi kebisingan pada lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf.

Metode kuantitatif komparatif berupa observasi lapangan berkala selama tiga tahapan yaitu sebelum, saat, dan sesudah konstruksi *greenwall* akan memperlihatkan seberapa besar perubahan yang terjadi pada lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf. Pengukuran lapangan dilakukan dengan menggunakan alat-alat seperti WBGT Meter, anemometer, *thermal camera*, dan *sound-level meter* dimana tapak berada pada kondisi cuaca cerah ataupun berawan. Waktu pengukuran berada pada pukul 09.00 WIB, 12.00 WIB, dan 14.00 WIB yang mewakili tiga waktu kecerahan matahari yaitu pagi hari, pertengahan hari, dan siang hari.

Hasil yang didapat selama penelitian ini adalah adanya perubahan suhu ruang dan penurunan paparan kebisingan dari luar tapak area masuk SD Arunika Waldorf. Desain dari *greenwall* SD Arunika Waldorf memungkinkan terjadinya efek pembayangan dan peningkatan aliran angin yang menyebabkan penurunan suhu hingga 4°C. Kebisingan juga dapat mengalami reduksi hingga 15 dB dari luar ke dalam tapak.

Kata-kata kunci: *greenwall, kinerja termal, kinerja reduksi bising, SD Arunika Waldorf*

Abstract

THE EFFECT OF GREENWALL DESIGN ON THERMAL PERFORMANCE AND NOISE REDUCTION IN THE SITE ENTRY OF SD ARUNIKA WALDORF , BANDUNG

by

Farhan Ramadhan

NPM: 2016420150

Greenwall is one of the architectural solutions to overcome the lack of greening of the environment that causes global warming. The decreasing land for planting plants and the conversion of land into building construction requires architects and designers to find practical solutions in preserving the green concept in the construction that is built. The concept of greenwall gave birth to an architectural element in the form of a wall which is a medium for supporting vertical greening.

This study examines the greenwall object found in the entrance area of Arunika Waldorf Elementary School in Bandung. The greenwall design of SD Arunika Waldorf combines several materials ranging from plaster walls, openwork brickwork, and the greenwall itself. The purpose of this research is to find out how the greenwall design can affect the thermal performance and noise reduction performance in the entrance area of Arunika Waldorf Elementary School.

Comparative quantitative methods in the form of periodic field observations during three stages, namely before, during, and after greenwall construction will show how much change has occurred in the site environment of the Arunika Waldorf Elementary School entrance area. Field measurements are carried out using tools such as the WBGT Meter, anemometer, thermal camera, and sound-level meter where the site is in sunny or cloudy weather conditions. The measurement time is at 09.00 WIB, 12.00 WIB, and 14.00 WIB which represents the three times of the brightness of the sun, namely morning, midday, and noon.

The results obtained during this study were changes in room temperature and decreased exposure to noise from outside the entrance area of Arunika Waldorf Elementary School. The design of the SD Arunika Waldorf greenwall allows for a shading effect and increased wind flow resulting in a temperature drop of up to 4°C. Noise can also be reduced by up to 15 dB from outside into the tread.

Keywords: *greenwall, thermal performance, noise reduction performance, SD Arunika Waldorf*

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 Ariani Mandala, ST., M.T. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga serta telah bersedia untuk mengizinkan ikut dalam perjalanan kegiatan pengabdian masyarakat bagi SD Arunika Waldorf
- Dosen penguji, Bapak E.B. Handoko Sutanto, Ir., M.T. dan Ibu Mimie Purnama, Ir., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Bapak Aldyfra Lukman, S.T., M.T. dan Ibu Dr. Eng. Mia Wimala atas bantuan dalam pembangunan dan prancangan *greenwall*
- Seluruh Koordinator SD Arunika Waldorf yang telah memberikan kesempatan untuk merealisasikan proyek ini dan pengizinan pengukuran selama melakukan survey objek penelitian.
- Guru – guru (Termasuk Alm. Jemas Anis) yang telah menyemangati, mendoakan, dan mempercayai kemampuan saya selama proses pengerjaan skripsi dan kuliah.
- Ramadhanty Hermadiny Tryandaru yang telah membantu dalam pengambilan data-data termal dan kebisingan selama masa pandemi ini.
- Dan yang paling penting diatas segalanya, kedua orang tua saya atas pemberian kepercayaan dan dukungan yang telah diberikan selama proses pengerjaan tugas akhir.

Bandung, 19 Juli 2021

Farhan Ramadhan

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pertanyaan Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian	5
1.6. Kerangka Pikir Penelitian.....	6
1.7. Sistematika Pembahasan Laporan	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Greenwall.....	9
2.1.1. Pengertian dan Jenis-jenis <i>Greenwall</i>	9
2.1.2. Peran <i>Greenwall</i> Terhadap Lingkungan	11
2.2. Pengaruh Material Terhadap Kinerja Termal	14
2.3. Standar Kenyamanan Termal	20
2.3.1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal	20
2.3.2. <i>Standard Effective Temperature</i>	22
2.3.3. <i>ANSI/ASHRAE 55-2020</i>	24
2.4. Pengaruh Elemen Tapak dan Jenis Material Terhadap Suara	25
2.4.1. Alat Pengukuran Suara	31
BAB 3 METODE PENELITIAN	33
3.1. Jenis Penelitian.....	33
3.2. Objek Penelitian	33
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian	34

3.4. Teknik Pengumpulan Data	36
3.4.1. Observasi Lapangan	36
3.5. Tahap Penelitian.....	37
3.5.1. Kajian literatur.....	37
3.5.2. Pengumpulan data	38
3.5.3. Simulasi.....	41
3.6. Tahap Analisis Data	46
BAB 4 DINDING <i>GREENWALL</i> SD ARUNIKA WALDORF	49
4.1. <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf.....	49
4.2. Pengaruh Desain <i>Greenwall</i> Terhadap Kinerja Termal	52
4.2.1. Pengaruh Keberadaan Dinding <i>Greenwall</i> Terhadap Kinerja Termal	54
4.2.2. Pengaruh penggunaan variasi material dinding terhadap kinerja termal.....	60
4.3. Pengaruh desain <i>greenwall</i> terhadap reduksi kebisingan.....	69
BAB 5 KESIMPULAN.....	77
5.1. Kesimpulan	77
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Desain Skematik <i>Greenwall</i>	2
Gambar 1. 2 Rencana tapak SD Arunika Waldorf.....	3
Gambar 1. 3 Proses Pembangunan dinding <i>greenwall</i> SD Arunika Waldorf	3
Gambar 1. 4 Dinding <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf	3
Gambar 1. 5 : Kerangka Penelitian Performa Termal.....	6
Gambar 2. 1 : Diagram Jenis <i>Greenwall / Greenwall</i>	10
Gambar 2. 2 : <i>Direct Green Façade, Private House , Golega, Portugal</i>	10
Gambar 2. 3 : <i>Indirect Green Façade</i>	10
Gambar 2. 4 : <i>Continuous living wall system, Caixa Forum, Madrid, June 2013</i>	11
Gambar 2. 5 Empat tipe interaksi antara energi radiasi dan benda sekitar.....	14
Gambar 2. 6 Kaca memiliki tingkat transmisi yang tinggi terhadap radiasi gelombang radiasi, tetapi memantulkan gelombang infra merah yang tinggi.	15
Gambar 2. 7 Besaran suhu permukaan bergantung pada tingkat absorpsi dan karakter emisi dari material. Warna mempengaruhi kedua ketentuan diatas.	16
Gambar 2. 8 Tingkat panas yang mengalir pada kedua material adalah sama, hanya saja resistensi termal dari kayu dua belas kali lebih baik dibandingkan beton	17
Gambar 2. 9 Analogi air yang mengilustrasikan bagaimana kapasitas air penyimpanan yang besar dapat menunda aliran air dibawah kondisi dinamis. Prinsip yang sama juga terjadi pada energi panas yang mengalir ke sebah benda.	18
Gambar 2. 10 <i>The CBE Thermal Comfort Tool</i> with psychometric chart.....	23
Gambar 2. 11 <i>Noise Barrier</i> sebagai elemen pengendalian suara ruang luar.....	29
Gambar 3. 1 Posisi <i>Greenwall SD Arunika Waldorf</i>	34
Gambar 3. 2 Tampak depan dinding <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf.....	34
Gambar 3. 3 Area masuk SD Arunika Waldorf.....	35
Gambar 3. 4 Jalan Ligar Melati.....	35
Gambar 3. 5 Gerbang masuk dan ruang Gazebo SD Arunika Waldorf	35
Gambar 3. 6 Gerbang masuk dan kantin restoran The Cliff Dago.....	37
Gambar 3. 7 <i>WBGT Meter</i>	39
Gambar 3. 8 <i>Anemometer</i>	39
Gambar 3. 9 <i>Thermal Camera</i>	39

Gambar 3. 10 <i>Sound Level Meter</i>	39
Gambar 3. 11 Rumus Perhitungan Data Suara	41
Gambar 3. 12 Masjid An-Naafi' Resort Dago Pakar	41
Gambar 3. 13 <i>Website CBE Comfort Tool</i>	42
Gambar 3. 14 <i>Website Noise Tool</i>	45
Gambar 4. 1 Dinding <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf Pasca-konstruksi.....	49
Gambar 4. 2 Spanduk SD Arunika Waldorf, kondisi Pra-Konstruksi <i>Greenwall</i>	50
Gambar 4. 3 Konstruksi dinding <i>greenwall</i> SD Arunika Waldorf.....	50
Gambar 4. 4 Dimensi dan Spesifikasi <i>Greenwall</i> Modular SD Arunika Waldorf	51
Gambar 4. 5 Titik Pengukuran Termal Material, Denah Tapak.....	53
Gambar 4. 6 Titik Pengukuran Termal Material, Foto Posisi Material.....	54
Gambar 4. 7 <i>Cross-check</i> Albedo Warna <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf.....	61
Gambar 4. 8 Ilustrasi Arah Mata Angin Sekitar Area SD Arunika Waldorf.....	66
Gambar 4. 9 Ilustrasi Perubahan Kecepatan Angin Pagi Hari melalui Lubang Angin <i>Greenwall</i> , Denah Tapak	67
Gambar 4. 10 Ilustrasi Perubahan Kecepatan Angin Pagi Hari melalui Lubang Angin <i>Greenwall</i> , Potongan Tapak.....	68
Gambar 4. 11 Rancangan Susunan Bata dan Lubang Angin <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf	68
Gambar 4. 12 Titik Pengukuran Tingkat Kebisingan	69
Gambar 4. 13 Titik Pengukuran Tingkat Kebisingan berdasarkan posisi material	70
Gambar 4. 14 Simulasi suara kendaraan tanpa <i>greenwall</i>	74
Gambar 4. 15 Simulasi suara kendaraan dengan <i>greenwall</i>	74
Gambar 4. 16 Simulasi suara masjid tanpa <i>greenwall</i>	75
Gambar 4. 17 Simulasi suara masjid dengan <i>greenwall</i>	75
Gambar 6. 1 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf (Pra-Konstruksi)	85
Gambar 6. 2 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf (Konstruksi 17 Maret 2021).....	87
Gambar 6. 3 Pengukuran Radiasi Termal SD Arunika Waldorf (Konstruksi 18 Maret 2021)	88

Gambar 6. 4 Pengukuran Radiasi Termal SD Arunika Waldorf (Konstruksi 20 Maret 2021)	89
.....
Gambar 6. 5 Kondisi <i>Greenwall</i> Pola Tanaman Sebelum Revisi	91
Gambar 6. 6 Kondisi <i>Greenwall</i> Pola Tanaman Setelah Revisi 6 April 2021	92
Gambar 6. 7 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf 6 April 2021	92
.....
Gambar 6. 8 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf 29 April 2021	96
.....
Gambar 6. 9 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf 31 Mei 2021	98
.....
Gambar 6. 10 Kondisi <i>Greenwall</i> Pola Tanaman 2 Juni 2021	100
Gambar 6. 11 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf 2 Juni 2021	100
.....

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jeda Waktu Material.....	19
Tabel 2. 2 Kapasitas Panas dan Konduktivitas Material.....	19
Tabel 2. 3 Koefisien absorpsi dan nilai NRC untuk material umum	25
Tabel 4. 1 Timeline Konstruksi Dinding <i>Greenwall</i> SD Arunika Waldorf	52
Tabel 4. 2 Grafik Pengukuran Termal Material Bagian Depan Jam 09.00 WIB	55
Tabel 4. 3 Grafik Pengukuran Termal Udara Jam 09.00 WIB.....	55
Tabel 4. 4 Grafik Pengukuran Termal Material Bagian Depan Jam 12.00 WIB	56
Tabel 4. 5 Grafik Pengukuran Termal Udara Jam 12.00 WIB.....	56
Tabel 4. 6 Grafik Pengukuran Termal Material Bagian Depan Jam 14.00 WIB	57
Tabel 4. 7 Grafik Pengukuran Termal Udara Jam 14.00 WIB.....	57
Tabel 4. 8 CBE <i>Thermal Comfort Tool</i> , grafik termal jam 09.00 WIB	58
Tabel 4. 9 CBE <i>Thermal Comfort Tool</i> , grafik termal jam 12.00 WIB	59
Tabel 4. 10 CBE <i>Thermal Comfort Tool</i> , grafik termal jam 14.00 WIB	59
Tabel 4. 11 Perbandingan Tingkat Termal Material Jam 12.00 WIB.....	63
Tabel 4. 12 Perbandingan Tingkat Termal Material Jam 14.00 WIB.....	64
Tabel 4. 13 Paparan suara dari kendaraan menuju area tapak SD Arunika Waldorf	70
Tabel 4. 14 Paparan suara dari adzan dzuhur menuju area tapak SD Arunika Waldorf....	71
Tabel 4. 15 Intensitas suara dari setiap material dinding <i>greenwall</i>	71
Tabel 5. 1 Hasil penelitian, sebab dan akibat	78
Tabel 6. 1 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pra Konstruksi 16 Maret 2021.....	84
Tabel 6. 2 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Konstruksi 17 Maret 2021	86
Tabel 6. 3 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Konstruksi 18 Maret 2021	88
Tabel 6. 4 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Konstruksi 20 Maret 2021	89
Tabel 6. 5 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pasca-Konstruksi 31 Maret 2021...90	
Tabel 6. 6 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pasca-Konstruksi 6 April 2021.....	91
Tabel 6. 7 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pasca-Konstruksi 9 April 2021.....	93
Tabel 6. 8 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pasca-Konstruksi 6 April 2021.....	95
Tabel 6. 9 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pasca-Konstruksi 6 April 2021.....	97

Tabel 6. 10 Data Pengukuran Termal dan Kebisingan Pasca-Konstruksi 2 Juni 2021	99
Tabel 6. 11 Pengukuran Radiasi Termal dan Foto Lapangan SD Arunika Waldorf 5 Juni 2021	101

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Foto Proposal Rancangan <i>Greenwall</i> Modular SD Arunika Waldorf.....	83
Lampiran 1. 2 Data Observasi Lapangan 12 Maret 2021 - 5 Juni 2021.....	84
Lampiran 1. 3 Data-data pengukuran pantulan suara material, 31 Mei 2021 – 5 Juni 2021	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Satu hal kritis yang manusia perlu dilakukan adalah memerangi kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh penebangan berlebih, penggusuran hutan dan lahan, begitu pula dengan pemanasan global. Berbagai upaya dan penemuan baru terus dipikirkan dan dilakukan untuk mengatasi atau bahkan mengurangi dampak dari masalah ini. Dampak lingkungan dari aktivitas manusia telah menjadi sumber kontroversi dan kekhawatiran selama ini. Dampak seperti polusi, kerusakan ataupun degradasi habitat satwa liar dan ekosistem merupakan hasil dari sebagian besar masalah-masalah yang sangat diperhatikan hingga saat ini. Kasus yang paling sederhana saat ini adalah semakin berkurangnya vegetasi ataupun ruang terbuka hijau pada kota-kota dunia.

Restorasi vegetasi merupakan salah satu upaya yang gencar dilakukan untuk memerangi kerusakan lingkungan sebagai dampak dari bertambahnya suhu global. Namun demikian, penanaman vegetasi di permukaan tanah horizontal semakin sulit dengan terbatasnya lahan saat ini, khususnya di daerah perkotaan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, inovasi berupa *greenwall* telah dibuktikan dapat menawarkan keuntungan yang sama. Selain menghasilkan keuntungan estetika, *greenwall* juga menawarkan beberapa keuntungan lingkungan, ekonomi dan psikologi. Meskipun *greenwall* adalah salah satu solusi dalam mengurangi dampak kurangnya penghijauan dalam keterbatasan lahan, tetapi terdapat beberapa kelemahan terutama dari bagaimana tanaman berfotosintesis dan hal ini secara otomatis mengharuskan *greenwall* terpapar sinar matahari.

Penelitian ini membahas salah satu objek berupa dinding *greenwall* pada salah satu sekolah yang terletak di Bandung Utara yaitu SD Arunika Waldorf. Penelitian ini membahas bagaimana secara performa *greenwall* ini dapat memberikan solusi perbaikan-perbaikan pada suatu rancangan arsitektur dari ruang, skala, dan penggunaan material terutama pada lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf. Area masuk SD Arunika Waldorf terdiri dari dua area utama yaitu area depan dinding yang merupakan Jalan Ligar Melati serta akses masuk menuju restoran The Cliff Dago dan area belakang dinding yang merupakan ruang tunggu bagi warga SD Arunika Waldorf berupa struktur gazebo yang terbuat dari kayu. Secara garis besar, *greenwall* memiliki kemampuan untuk memperbaiki

kualitas termal ruang baik dalam maupun luar dan menanggulangi ruang dari paparan kebisingan yang berlebih.

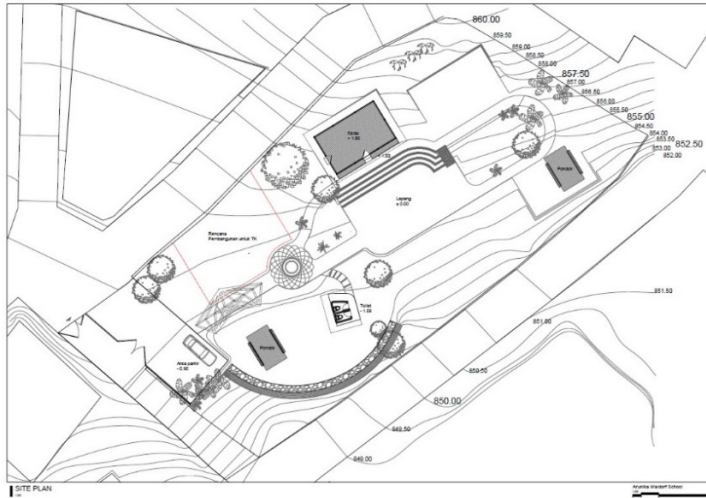
Lokasi dari tapak area masuk SD Arunika Waldorf yang dominan menghadap ke Barat mengakibatkan adanya paparan radiasi dalam jumlah tinggi, sehingga suhu ruang pada area tapak ini berada pada kondisi yang panas atau bisa dikatakan panas yang tidak nyaman. Penggunaan beton sebagai material utama jalan umum untuk kendaraan juga mengakibatkan jumlah radiasi yang besar terpantul menuju area tapak. Perbaikan termal dapat dicapai dengan mengubah suhu, paparan radiasi, kelembapan, dan aliran udara dalam tapak mencapai titik kenyamanan yang optimal. Pada kasus ini dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf ditujukan untuk memperbaiki kualitas termal ruang luar dengan melalui efek pembayangan dan pengurangan paparan radiasi.

Permasalahan lain dari lokasi tapak area masuk SD Arunika Waldorf adalah tingkat paparan kebisingan yang tinggi terutama yang berasal dari suara kendaraan yang melintasi Jalan Ligar Melati ataupun kendaraan yang akan mengunjungi restoran The Cliff Dago, dan suara adzan dari Masjid An Naafi''. Konstruksi dari dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf sendiri bertujuan untuk mengurangi paparan kebisingan ini melalui kemampuan penyerapan dan pemantulan suara oleh dinding *greenwall*.

Penelitian ini akan membahas bagaimana kinerja termal dan reduksi kebisingan dari desain *greenwall* ini dapat memperbaiki kualitas ruang tapak area masuk SD Arunika Waldorf. Akan dibahas juga secara lebih mendalam bagaimana pemilihan material, dimensi dan posisi dari *greenwall* sendiri dapat mempengaruhi tingkat kinerja yang dimiliki dari *greenwall* itu sendiri.



Gambar 1. 1 Desain Skematik *Greenwall*



Gambar 1. 2 Rencana tapak SD Arunika Waldorf
Sumber: LPPM Unpar 2020



Gambar 1. 3 Proses Pembangunan dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf



Gambar 1. 4 Dinding *Greenwall* SD Arunika Waldorf

1.2. Pertanyaan Penelitian

Kebutuhan akan ruang yang baik tidak hanya sekadar penampilan yang estetik saja, tetapi secara arsitektural juga bertujuan untuk membentuk suatu kondisi ruang yang dapat memberikan fungsionalitas yang nyaman. Masalah yang paling mendasar pada lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf terdapat pada ruang tunggu di gazebo dimana terjadinya paparan radiasi matahari yang menuju ruang sehingga menimbulkan ketidaknyamanan ruang luar yang sifatnya sangat panas. Suhu yang relatif yang terdapat pada ruang gazebo ini berada pada rentang 32°C - 35°C. Ketidaknyamanan yang terjadi juga ditambah dengan kondisi dari ruang gazebo yang dominan menghadap barat sehingga paparan yang sangat tinggi terjadi pada siang hari, terutama pada saat radiasi matahari terpantul langsung dari Jalan Ligar Melati menuju kedalam tapak apabila tidak adanya elemen pembatas antara ruang dalam dan ruang luar tapak.

Masalah lain juga terdapat pada paparan kebisingan dari luar tapak. Mengingat area masuk SD Arunika Waldorf langsung terhubung dengan Jalan Ligar Melati dimana jalan ini sering dilalui oleh kendaraan bermotor ataupun pejalan kaki maka diperlukan suatu elemen arsitektural yang dapat mengurangi paparan kebisingan dari luar tapak.

Secara konsep, dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf berusaha menanggulangi masalah-masalah yang dihadapi oleh tapak area masuk SD Arunika Waldorf. Orientasi dari dinding *greenwall* yang diletakkan tepat di depan ruang gazebo berpotensi dapat mengurangi termal ruangan baik. Bagaimana dinding ini dapat mengurangi termal ruang gazebo salah satunya dengan menyerap paparan radiasi matahari terutama yang terjadi pada siang hari mengingat baik dinding *greenwall* maupun ruang gazebo ini dominan menghadap ke arah Barat. Dinding *greenwall* ini juga berpotensi menyerap atau bahkan memantulkan suara yang datang dari luar tapak, tergantung dari jenis material yang digunakan pada dinding.

Dengan adanya pembangunan *greenwall* sebagai elemen arsitektural ruang luar tapak area masuk SD Arunika Waldorf, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui kinerja dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf ini dalam memperbaiki kualitas termal dan mereduksi kebisingan dari luar. Dari masalah diatas muncul pertanyaan-pertanyaan seperti

- Bagaimana pengaruh desain dinding *greenwall* terhadap kinerja termal di lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf?
- Bagaimana pengaruh desain dinding *greenwall* terhadap reduksi kebisingan di lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan tercapai dalam penelitian ini diantaranya adalah:

- Mengetahui bagaimana pengaruh desain dinding *greenwall* terhadap kinerja termal di lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf.
- Mengetahui bagaimana pengaruh desain dinding *greenwall* terhadap reduksi kebisingan di lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf.
- Menemukan perbandingan dan perubahan kondisi iklim mikro di lingkungan tapak area masuk SD Arunika Waldorf pada tahapan waktu sebelum, saat, dan sesudah konstruksi *greenwall*.
- Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja termal dan reduksi kebisingan dari desain dinding *greenwall* SD Arunika Waldorf.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini sangat diharapkan dapat memberi manfaat dan kontribusi bagi pihak-pihak yang diantaranya adalah :

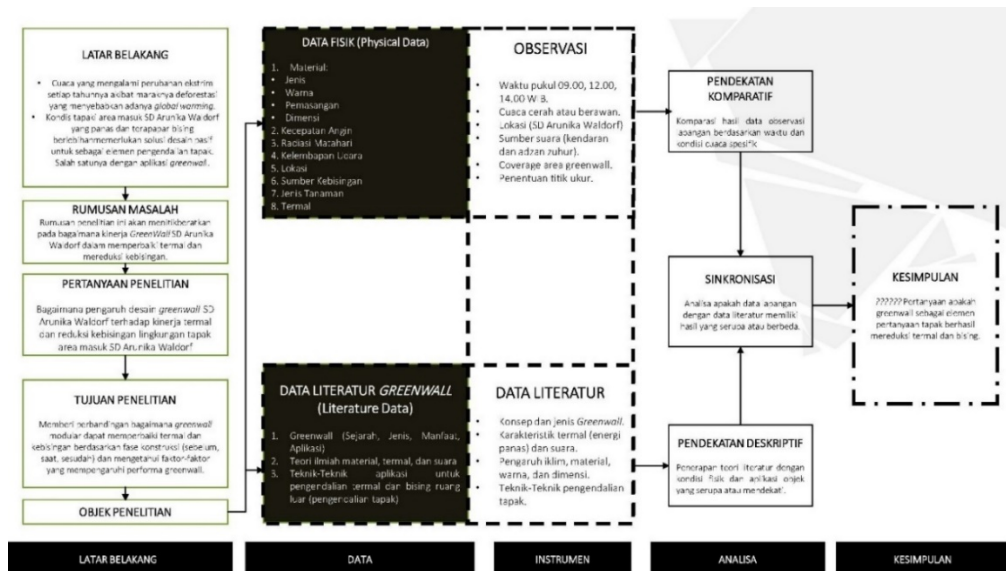
- Bagi pihak pengelola SD Arunika Waldorf, sebagai rujukan desain *greenwall* apabila pihak yang terkait suatu saat memiliki keinginan lebih lanjut untuk meningkatkan kondisi kenyamanan termal ruang luar area masuk apabila adanya pembangunan serupa dimasa mendatang, melihat akan masih banyaknya tahap konstruksi yang akan terjadi di masa depan.
- Bagi praktisi arsitektur, dapat memberikan gambaran bahwa media *greenwall* sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan dapat digunakan sebagai elemen pencapaian kenyamanan termal dan reduksi kebisingan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini membahas mengenai kinerja termal dan reduksi bising dari desain *greenwall* di SD Arunika Waldorf, Bandung. Aspek-aspek fisik dari *greenwall* mencakup jenis material, posisi, dan dimensi dari dinding. Bagaimana pemilihan material, dimensi, dan posisi dari rancangan dinding *greenwall* turut mempengaruhi kinerja termal dan reduksi kebisingan pada dinding *greenwall* itu sendiri. Aspek-aspek kinerja termal dan bunyi mencakup faktor-faktor kenyamanan termal (DBT, RH, dll), dan intensitas suara

(dB). Melalui aspek-aspek ini dapat dilihat perubahan apa saja yang terjadi sebelum, saat, dan setelah dinding *greenwall* dibangun pada tapak area masuk SD Arunika Waldorf.

1.6. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1. 5 : Kerangka Penelitian Performa Termal

1.7. Sistematika Pembahasan Laporan

Sistematika pembahasan sebagai kerangka penyusunan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I. PENDAHULUAN

Merupakan pengantar umum mengenai pembahasan isi dari penelitian ini, yaitu menguraikan tentang latar belakang dan perumusan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup dan alur pikir penelitian.

Bab II. TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori yang berkaitan dengan permasalahan yang berkaitan dengan objek penelitian, dimana dibahas secara ringkas konsep *greenwall* secara garis besar, prinsip dasar mengenai termal, dan prinsip dasar mengenai bunyi.

Bab II. METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang langkah-langkah dan pengaturan yang dilakukan dalam penelitian, meliputi metode penelitian, variabel-variabel yang digunakan, penentuan objek studi, penentuan pengukuran tapak area masuk SD Arunika Waldorf, peralatan yang digunakan, cara pengukuran, cara memperoleh temperatur efektif, penentuan penelitian eksperimen, simulasi yang dilakukan, dan tahapan analisa sampai pada kesimpulan.

Bab IV. GREENWALL SD ARUNIKA WALDORF

Memberikan gambaran dari hasil penelitian mengenai pengaruh-pengaruh pembangunan *greenwall* terhadap ruang luar sekitar area masuk SD Arunika Waldorf. Dijelaskan juga lebih dalam mengapa terjadi perubahan termal dan adanya penurunan tingkat kebisingan pada tapak area masuk SD Arunika Waldorf. Faktor-faktor yang mempengaruhi mulai dari pemilihan material, dimensi dinding, karakteristik material, dan perubahan fisik juga dikaitkan dengan hasil penelitian.

Bab V. KESIMPULAN DAN SARAN

Merangkum penemuan-penemuan dalam kesimpulan yang dapat menjawab permasalahan penelitian, tujuan penelitian dan membuktikan hipotesis penelitian, serta memberikan saran-saran yang berkaitan dengan hasil penelitian lebih lanjut dan bagi perancangan objek sejenis.

