

**SKRIPSI 48**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GREEN WALL  
PADA FACADE BANGUNAN TERHADAP SUHU  
DAN KELEMBAPAN RUANG LUAR DAN DALAM  
BANGUNAN**



**NAMA : GREGORIUS VINCENT  
NPM : 2016420185**

**PEMBIMBING: WULANI ENGGAR SARI, ST., MT.**

**KO-PEMBIMBING: SUWARDI TEDJA, 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**



**SKRIPSI 48**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GREEN FACADE  
PADA FACADE BANGUNAN TERHADAP SUHU  
DAN KELEMBAPAN RUANG DALAM**



**NAMA : GREGORIUS VINCENT  
NPM : 2016420185**

**PEMBIMBING:**

**WULANI ENGGAR SARI, ST., MT.**

**KO-PEMBIMBING:**

**SUWARDI TEDJA, ST., MT.**

**PENGUJI :  
YENNY GUNAWAN, ST., MA.  
RYANI GUNAWAN, 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 : Gregorius Vincent Sugian

NPM : 2016420185

Alamat : Jl. Bukit Hegar, No: 19, Hegarmanah, Bandung (Amara Residence)

Judul Skripsi : Efektivitas penggunaan green wall pada Facade Bangunan terhadap suhu dan kelembapan ruang luar dan dalam bangunan.

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, Maret 2020



Gregorius Vincent Sugian



## Abstrak

# KINERJA PENGGUNAAN PANEL *GREEN WALL* PADA *FACADE* BANGUNAN TERHADAP SUHU DAN KELEMBAPAN RUANG LUAR DAN DALAM BANGUNAN.

Oleh:  
**Gregorius Vincent Sugian**  
NPM: 2016420185

Penggunaan *green wall* pada *facade* bangunan menjadi salah satu alternatif dalam menurunkan suhu ruang luar dan dalam suatu bangunan, sifat tanaman yang mampu menyerap dan hampir tidak memancarkan kembali panas membuat *green wall* menjadi solusi modern dalam menurunkan panasnya suhu ruang luar dan dalam. Namun, penggunaan *green wall* pada *facade* bangunan juga mengakibatkan tingginya kelembapan ruang dalam bangunan sehingga berpengaruh pada kenyamanan ruang dalam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari penggunaan *green wall* pada *facade* dalam menurunkan suhu ruang dalam dibandingkan dengan dinding aci plester dan dampak penggunaan *green wall* terhadap kelembapan ruang dalam.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan membuat maket objek studi 1:1 ruang dari bata ringan yang di aci plester dan yang dilapisi dengan panel *green wall* yang kemudian diukur suhu dan kelembapannya dengan menggunakan alat WBGT meter. Data kuantitatif yang dikumpulkan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat kecenderungan dari suhu dan kelembapan ruang kedua objek.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja panel *green wall* pada *facade* bangunan lebih mampu menurunkan suhu pada ruang luar dan dalam bangunan dibandingkan dengan dinding aci plester. Namun, penggunaan *green wall* ternyata mengakibatkan kelembapan ruang dalam menjadi lebih tinggi. Solusi dengan menggunakan DSF *green wall* di depan dinding *facade* terbukti mampu menurunkan efek dari tingginya kelembapan udara dari *green wall*.

**Kata-kata kunci:** kinerja, *green wall*, *facade*, suhu, kelembapan.





## **Abstract**

# **PERFORMANCE OF GREEN WALL PANEL FACADE ON TEMPERATURE AND HUMIDITY OF THE INDOOR AND OUTDOOR SPACE OF A BUILDING.**

**By:**

**Gregorius Vincent Sugian**

**NPM: 2016420185**

The use of green wall in building facades is an alternative in reducing the temperature of the outside and inside space of a building, the nature of plants that are able to absorb and almost not re-emit heat makes green wall a modern solution in reducing the heat of outdoor and indoor temperatures. However, the use of green walls on building facade also results in high humidity in the building so that it affects the comfort of the interior space. The purpose of this study was to determine the performance of the use of green walls on the facade in lowering indoor temperature compared to aci plaster walls and the impact of the use of green walls on the humidity inside.

The method used in this research is to make a model object 1: 1 study space of lightweight brick that is plastered and coated with green wall panels which are then measured by temperature and humidity using a WBGT meter. Quantitative data collected is presented in the form of tables and graphs to see trends in temperature and humidity of the two objects.

The results of this study indicate that the results of the green wall panels in the building facade are more able to reduce the temperature in the outside and inside of the building compared to the aci plaster walls. However, the use of green walls actually prevents the humidity of the room becomes higher. The solution using DSF green wall in front of the facade wall is proven to be able to reduce the effect of the high humidity of the green wall.

**Key words:** performance, green wall, temperature, facade, humidity.

## **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 proposal ini. Proposal ini dibuat untuk memenuhi tugas pertama skripsi Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penulisan berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Wulani Enggar Sari, ST., MT. dan dosen ko-pembimbing, Pak Suwardi Tedja, ST. atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang berharga.
- Orang tua yang telah membantu, menyemangati dan mendoakan selama proses pengerjaan skripsi.
- Teman-teman saya atas semangat dan dukungan yang telah diberikan.

Bandung, Maret 2020

Gregorius Vincent



# DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.6. Kerangka Penelitian.....	2
<b>BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1. Kinerja.....	4
2.2. Ruang.....	4
2.2.1. Ruang Luar.....	5
2.2.2. Ruang Dalam.....	6
2.3. <i>Facade</i> Bangunan.....	6
2.4. <i>Double skin facade</i> .....	7
2.5. Kenyamanan Termal.....	9
2.6. Green Wall.....	13
2.7. Pengaruh <i>Green Wall</i> Terhadap Penurunan Suhu Ruang dalam.....	15
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>16</b>
3.1. Jenis Penelitian.....	17
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.4. Alat Pengukur Data.....	18
3.5. Teknik Analisis Data.....	19
<b>BAB 4 HASIL PENGAMATAN.....</b>	<b>20</b>
4.1. Data Objek Studi.....	21
4.1.1. Gambar Kerja Maket Ruang 1:1.....	21
4.1.2. Kondisi Lingkungan Objek Studi.....	23
4.1.3. Orientasi <i>Facade</i> Objek Studi.....	23
4.1.4. Metode Pembuatan Maket Ruang Kubus 1m x 1m.....	24

4.1.5. Metode Pembuatan Panel Dinding Green Wall.....	29
4.1.6. Jenis tanaman yang digunakan.....	37
4.1.7. Titik Pengukuran Pada Ruang.....	39
4.2. Hasil pengukuran dan Analisis 1.....	40
4.3. Rangkuman.....	49
4.4. Hasil pengukuran dan Analisis solusi terhadap kelembapan ruang <i>green wall</i> ..	49
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Global Warming</i> .....	1
Gambar 1.2 <i>Green Wall</i> .....	1
Gambar 1.3 Kerangka Penelitian.....	3
Gambar 2.1 Pembatas ruang.....	4
Gambar 2.2 Sinar matahari menembus jendela.....	6
Gambar 2.3 Piazza St. Peter Rome.....	6
Gambar 2.4 Outdoor Public Space.....	6
Gambar 2.5 Ruang Indoor.....	7
Gambar 2.6 Fasad bangunan romawi kuno.....	7
Gambar 2.7 Fasad green wall hotel The Stone.....	7
Gambar 2.8 Fasad bangunan sebagai buffer panas.....	7
Gambar 2.9 DSF Box Window.....	12
Gambar 2.10 DSF Shaft box .....	12
Gambar 2.11 DSF Corridor Facade.....	12
Gambar 2.12 DSF Multistory.....	12
Gambar 2.13 Green Facade.....	13
Gambar 2.14 Green wall.....	13
Gambar 2.15 Panel System Green wall.....	14
Gambar 2.16 Panel System Green wall.....	14
Gambar 2.16 Felt System Green wall.....	14
Gambar 2.16 Felt System Green wall.....	14
Gambar 2.16 Container System Green wall.....	15
Gambar 2.16 Container System Green wall.....	15
Gambar 3.1 Objek studi 1:1 ruang kotak.....	17
Gambar 3.2 WBGT meter.....	18
Gambar 4.1 Objek studi maket ruang 1:1.....	21
Gambar 4.2 Denah objek studi.....	22
Gambar 4.3 Potongan objek studi.....	23
Gambar 4.4 Isometri terurai objek studi.....	23
Gambar 4.5 Tanaman sirih gading.....	37
Gambar 4.6 Tanaman lamtana.....	38
Gambar 4.7 Tanaman taiwan beauty.....	38
Gambar 4.8 Tanaman saberna.....	39
Gambar 4.9 Tanaman bambu rosemania.....	39
Gambar 4.10 Titik pengukuran.....	40



Gambar 4.11 Grafik temperatur ruang dinding green wall.....	41
Gambar 4.12 Grafik temperatur ruang dinding aci plester.....	42
Gambar 4.13 Grafik temperatur ruang dalam green wall dan dinding aci plester.....	42
Gambar 4.14 Grafik temperatur dinding dalam green wall dan dinding aci plester...	43
Gambar 4.15 Grafik temperatur dinding luar green wall dan dinding aci plester.....	43
Gambar 4.16 Grafik kelembapan ruang dan dinding pada dinding green wall.....	44
Gambar 4.17 Grafik kelembapan ruang dan dinding pada dinding aci plester.....	44
Gambar 4.18 Grafik kelembapan ruang dalam green wall dan dinding aci plester....	45
Gambar 4.19 Grafik kelembapan dinding dalam green wall dan dinding aci plester.	45
Gambar 4.20 Grafik kelembapan dinding luar green wall dan dinding aci plester....	46
Gambar 4.21 Grafik Tg ruang dan dinding green wall.....	46
Gambar 4.22 Grafik Tg ruang dan dinding aci plester.....	47
Gambar 4.23 Grafik Tg ruang dalam green wall dan dinding aci plester.....	47
Gambar 4.24 Grafik Tg dinding dalam luar green wall dan dinding aci plester.....	48
Gambar 4.25 Grafik Tg dinding luar green wall dan dinding aci plester.....	48
Gambar 4.26 Maket studi double skin facade green wall.....	49
Gambar 4.27 Perbandingan kerapatan tanaman.....	49
Gambar 4.28 Grafik Ta DSF green wall .....	51
Gambar 4.29 Grafik Ta dinding aci plester.....	51
Gambar 4.30 Grafik Ta ruang dalam green wall dan dinding aci plester.....	52
Gambar 4.31 Grafik Ta dinding dalam green wall dan dinding aci plester.....	52
Gambar 4.32 Grafik Ta dinding luar green wall dan dinding aci plester.....	53
Gambar 4.33 Grafik RH DSF green wall .....	53
Gambar 4.34 Grafik RH dinding aci plester.....	54
Gambar 4.35 Grafik RH ruang dalam DSF green wall dan dinding aci plester.....	54
Gambar 4.36 Grafik RH dinding dalam DSF green wall dan dinding aci plester.....	55
Gambar 4.37 Grafik RH dinding luar DSF green wall dan dinding aci plester.....	55
Gambar 4.38 Grafik Tg dinding dan ruang DSF green wall.....	56
Gambar 4.39 Grafik Tg dinding aci plester.....	56
Gambar 4.40 Grafik Tg ruang dalam DSF green wall dan dinding aci plester.....	56
Gambar 4.41 Grafik Tg dinding dalam DSF green wall dan dinding aci plester.....	57
Gambar 4.42 Grafik Tg dinding luar DSFgreen wall dan dinding aci plester.....	57



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kalor Aktivitas manusia.....	11
Tabel 2.2 Isolasi Termal pakaian.....	11
Tabel 4.1 Pengerjaan maket ruang 1:1 .....	29
Tabel 4.2 Pengerjaan panel green wall.....	37
Tabel 4.3 Ta, Tg, dan RH dinding green wall.....	40
Tabel 4.4 Ta, Tg, dan RH dinding aci plester.....	41
Tabel 4.5 Ta, Tg, dan RH dinding DSF green wall.....	50
Tabel 4.6 Ta, Tg, dan RH dinding plester aci.....	50

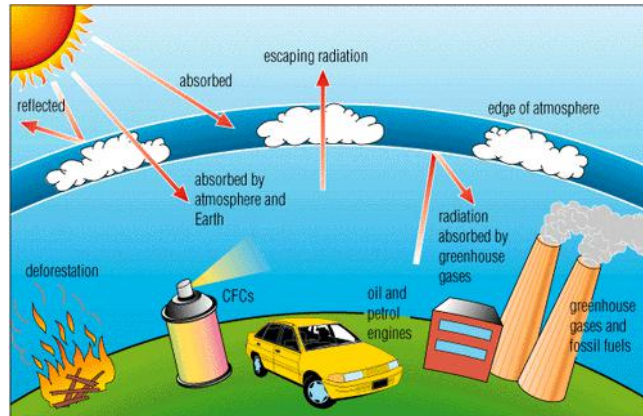


# BAB I

## PENDAHULUAN

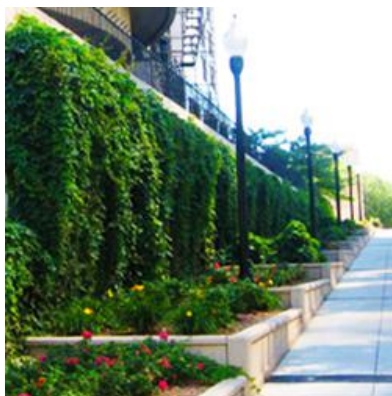
### 1.1. Latar Belakang

Pemanasan Global adalah sebuah fenomena bumi yang semakin memanas dikarenakan adanya efek rumah kaca, dimana gas karbon dioksida berkumpul di lapisan atmosfer sehingga panas yang terpantulkan dari bumi dipantulkan kembali ke bumi, mengakibatkan suhu udara naik. Pemanasan global yang telah terjadi secara ekstrem sejak tahun 1940 dimana revolusi industri dimulai, menjadi masalah yang belum terselesaikan dan masih terjadi di bumi saat ini.



Gambar 1.1 Global Warming  
Sumber: lingkunganhidup.com

Sinar matahari yang semakin panas karena tidak terlalu tersaring oleh ozon menyebabkan temperatur perkotaan menjadi naik. Hal ini tentunya berdampak pada ketidaknyamanan manusia yang berada di bumi, khususnya area perkotaan. Area perkotaan yang tidak memiliki banyak penghijauan dibandingkan area pedesaan mengakibatkan suhu di kota lebih panas dibandingkan suhu di daerah pedesaan. Panas yang terpancarkan dari matahari terserap oleh permukaan kota dan memunculkan fenomena yang disebut urban heat island / pulau panas perkotaan.



Gambar 1.2 Green wall  
Sumber: asla.org

Urban Heat Island yang menyebabkan naiknya suhu di area perkotaan secara tidak langsung memberikan dampak bagi suhu ruang dalam bangunan, karena terjadinya perpindahan panas secara konduksi ke dalam ruang melalui perantara dinding. Adanya urban heat island menjadikan ruang dalam memiliki suhu yang lebih panas dari biasanya. Berbagai cara dilakukan untuk mengatasi dan meminimalisir fenomena urban heat island ini, seperti dengan penanaman pepohonan. Dalam bidang arsitektur, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Alexandrina (2006) fenomena urban heat island dapat diminimalisir dengan penggunaan teknologi material green roof dan juga green wall. Dengan menggunakan *green wall* saja suhu udara dapat berkurang

sebesar 3,0 - 4,5 °C , dan dengan *green roof* suhu dapat berkurang hingga 5,6 - 6,6 °C . Penggunaan *green roof* dan *green wall* sudah mulai digunakan dalam desain-desain arsitektur di berbagai negara maju yang mengedepankan konsep *green building* seperti Singapura. Namun, karena biayanya yang lebih mahal dan butuh perawatan yang intens menjadikan *green roof* and *green wall* kurang disukai oleh para pemilik bangunan di Indonesia, padahal material ini memiliki kemampuan untuk mengatur suhu internal bangunan, membantu menyerap air hujan, dan mengurangi efek dari *urban heat island* (ASLA). Selain itu, isu yang mengatakan bahwa penggunaan *green wall* pada dinding dapat mengakibatkan dinding menjadi sangat lembap membuat pemilik bangunan takut untuk mengaplikasikan dinding *green wall* tersebut.

## **1.2. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana kinerja *green wall* pada *facade* bangunan sebagai *buffer* panas dalam menjaga suhu ruang dalam?
2. Bagaimana dampak penggunaan *green wall* terhadap kelembapan ruang dalam dan cara mengatasinya?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Mengetahui kinerja dari *green wall* dalam menyerap panas radiasi sinar matahari untuk menjaga suhu ruang luar dan dalam bangunan, dan mengetahui kelembapan yang dihasilkan dari penggunaan *green wall* terhadap kenyamanan ruang dalam beserta dengan cara mengatasinya.

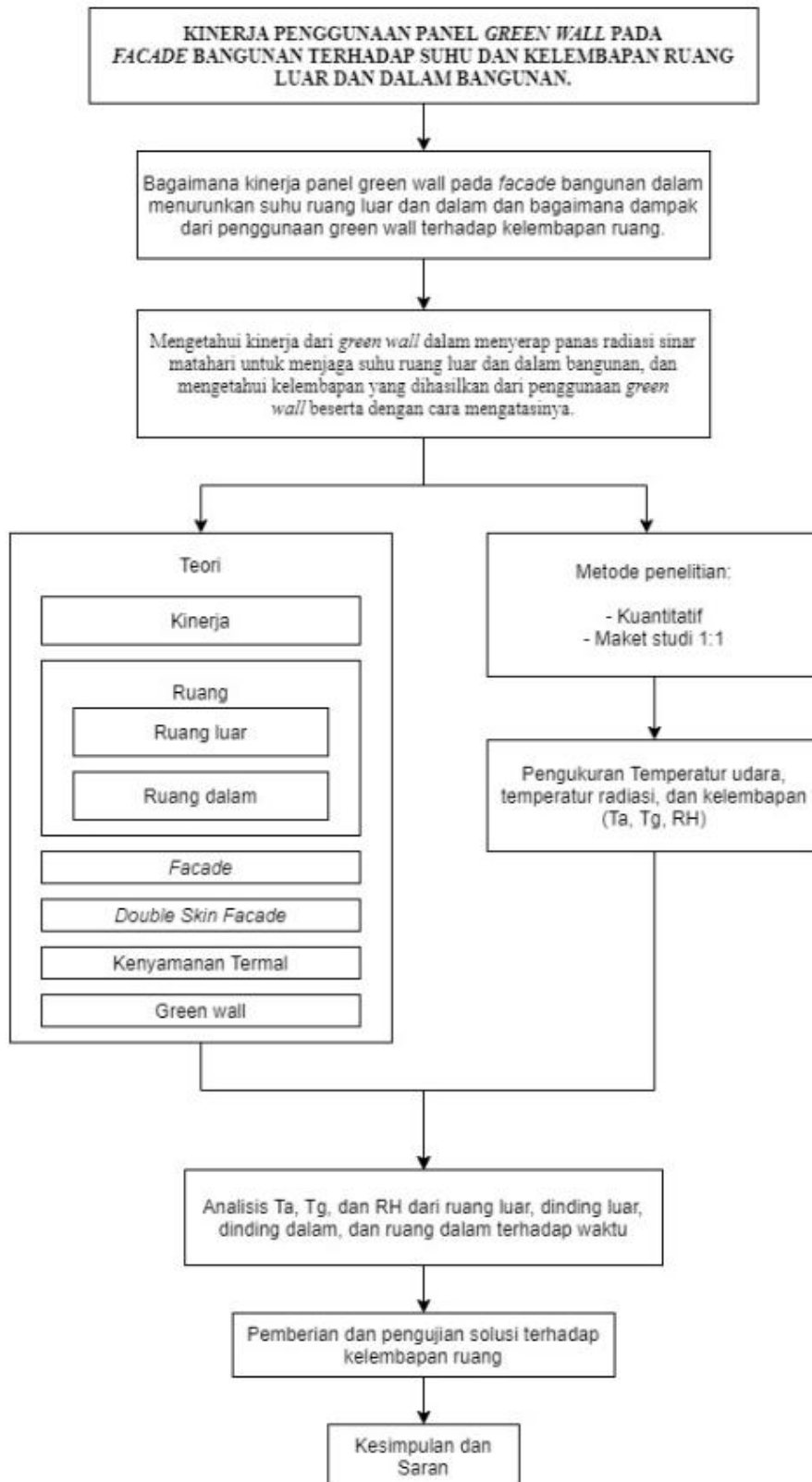
## **1.4. Manfaat Penelitian**

Untuk menambah pengetahuan tentang *green wall* dalam pengaruhnya terhadap suhu dan kelembapan ruang luar dan dalam; dan mempromosikan *green wall* untuk lebih sering digunakan dalam desain arsitektur.

## **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada pembahasan suhu (Temperatur udara dan temperatur radian) dan kelembapan ruang luar dan ruang dalam yang memiliki *facade green wall* dan dinding bata plester di satu sisi. Pengkondisian iklim pada daerah beriklim tropis dengan suhu sekitar 25-40°C dengan kelembapan sekitar 50-90%.

## **1.6. Kerangka Penelitian**



Gambar 1.3 Kerangka Penelitian  
Sumber: pribadi