

SKRIPSI 50

**EFEKTIVITAS ROTAN SINTETIK (PVC
BERONGGA) PADA *DOUBLE SKIN FACADE*
TERHADAP KENYAMANAN TERMAL RUANG
DALAM**



**NAMA : GIOVANI YONA ARISTANTAMA
NPM : 2017420047**

PEMBIMBING: WULANI ENGGAR SARI, S.T., M.T.

KO-PEMBIMBING: SUWARDI TEDJA, 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

**EFEKTIVITAS ROTAN SINTETIK (PVC
BERONGGA) PADA *DOUBLE SKIN FACADE*
TERHADAP KENYAMANAN TERMAL RUANG
DALAM**



**NAMA : GIOVANI YONA ARISTANTAMA
NPM : 2017420047**

PEMBIMBING:



WULANI ENGGAR SARI, S.T., M.T.

KO-PEMBIMBING:



SUWARDI TEDJA, S.T.,M.T.

PENGUJI: IRMA SUBAGIO, S.T., M.T.

RYANI GUNAWAN, 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**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI
(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Giovani Yona Aristantama
NPM : 2017420047
Alamat : Puri Cipageran Indah 2 C10/12A, Kec. Ngamprah, Kel.
Tanimulya, Kab. Bandung Barat
Judul Skripsi : Eektivitas Rotan Sintetik (PVC Berongga) pada Double Skin
Façade terhadap Kenyamanan Termal Ruang Dalam

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

Bandung, 18 Juli 2021


Giovani Yona Aristantama

Abstrak

EFEKTIVITAS ROTAN SINTETIK (PVC BERONGGA) PADA *DOUBLE SKIN FACADE* TERHADAP KENYAMANAN TERMAL RUANG DALAM

Oleh
Giovani Yona Aristantama
Npm : 2017420047

Elemen pelingkup ruang memiliki peranan penting dalam mewujudkan kenyamanan termal suatu ruangan. Inovasi teknologi elemen pelingkup semakin berkembang dari waktu ke waktu. Namun kebanyakan masyarakat menganggap elemen pelingkup hanya sebatas bidang yang membatasi ruang dalam dan ruang luar. Elemen pelingkup sebenarnya dapat mempengaruhi performa bangunan. Inovasi untuk menjawab persoalan di atas adalah dengan mengaplikasikan *double skin façade (DSF)*. DSF pada dasarnya memiliki prinsip lapisan ganda yang terdiri dari kulit eksterior, kulit interior dan lapisan interval berupa rongga udara. Fungsi DSF adalah untuk mengurangi panas radiasi (*solar gain*) agar tidak masuk ke dalam ruangan. Lapisan interval berupa rongga udara berfungsi untuk mengalirkan udara sehingga kenyamanan termal di dalam ruangan tetap terjaga. Material yang digunakan perlu memperhatikan iklim dan lingkungan sekitar, agar teknologi DSF tersebut dapat memperoleh hasil yang efektif. Material yang umum digunakan adalah kaca, metal, kayu, sampai material alami seperti bambu dan rotan pun dapat diaplikasikan. PVC (polyvinyl chloride) merupakan salah satu material yang mungkin dapat menjadi inovasi. Walaupun dengan *time lag* yang kecil, material PVC tetap digemari, khususnya dalam bentuk rotan sintetik. Untuk konsep DSF sendiri material PVC sudah banyak diaplikasikan dengan konsep tenunan seperti rotan sintetik karena sebagai respon terhadap iklim tropis.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode komparatif dan eksperimen. Secara teknis, pengukuran dilakukan dengan membuat maket ruang skala 1:1 berukuran 1x1 meter, dengan penggunaan material fasad berbeda yaitu rotan sintetik dan *PVC board*. Penelitian ini akan berfokus pada pengukuran temperatur udara, radiasi, kelembapan, dan kecepatan udara pada ruang luar, ruang interval, dan ruang dalam. Penelitian akan menggunakan alat ukur *WBGT Heat Index meter* dan *Hot Wire Anemometer*. Data kuantitatif akan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk melihat perbedaan hasil dari penggunaan rotan sintetik dan pvc board.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan DSF rotan sintetik dapat menurunkan suhu udara dan radiasi ruang dalam. PVC board juga mampu menurunkan suhu ruang dalam namun tidak sebaik rotan sintetik. Namun pada hasil awal, kelembapan ruang dalam dari penggunaan kedua penutup tersebut belum mendekati standar SNI. Solusi yang diaplikasikan adalah dengan menambah jarak ruang interval pada DSF rotan sintetik. Dengan menambah jarak, terbukti dapat menurunkan kelembapan ruang dalam mendekati standar SNI.

Kata-kata kunci: *Double Skin Façade*, kenyamanan termal, Rotan Sintetik, temperatur udara, temperatur radiasi, kelembapan, kecepatan angin.

Abstract

EFFECTIVENESS OF SYNTHETIC RATTAN (PERFORATED PVC) ON DOUBLE SKIN FACADE FOR THERMAL COMFORT OF INNER SPACE

by

Giovani Yona Aristantama

Npm : 2017420047

Building envelopes has an important roles for creating thermal comfort in inner space. Innovation of envelopes technology are increasingly developed from time to time. However, most people consider the envelope element is limited to the plane that separate inner and outer space. In fact, envelope element possible to affect building performance. The innovation to answer the problem is by applying double skin façade. Double skin façade in general, has a double layer principle, consists of exterior façade, interior façade, and layer of air cavities. In general, the function of double skin façade is to reduce radiation heat (solar gain) from entering the inner space. The interval layer have air cavity inside, the function is to circulate air so that thermal comfort in the room is maintained. Material commonly used for double skin façade are glass, metal, wood, and natural materials such a bamboo and rattan. PVC (polyvinyl chloride) is one material that might be an innovation. Even with a low time lag, pvc material still popular for architectural element, especially synthetic rattan. PVC has been widely applied with weaving concept such a synthetic rattan because it is a response to tropical climates issues.

The research is conducted using a comparative and experiment method. Technically, measurements are execute by making 1:1 mockups that measure 1x1m, using different façade material, synthetic rattan and PVC board. This research will focus on measuring air temperature, radiant temperature, humidity, and wind velocity in the outer space, interval space, and inner space. The research will use a WBGT Heat Index meter and Hot Wire Anemometer. Quantitative data will be presented in tables and chart form to see the differences of the result from various interval spaces.

The result of this research indicate that the use of DSF synthetic rattan can reduce air temperature and radiant temperature in indoor space. PVC board is also able to lower the indoor temperature but not as good as synthetic rattan. However, in the initial results, the humidity of the indoor space from the use of two type covers is not close to the SNI standard. The solution is to increase the distance between the DSF synthetic rattan. By increasing the distance, it is proven that it can reduce the humidity of the indoor space which close to the SNI standard.

Keywords: Double Skin Façade, thermal comfort, synthetic rattan, air temperature, radiant temperature, humidty, wind velocity.

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 penulis panjatkan ke pada Tuhan Yang Maha Esa karena rahmatnya 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 kritik. Rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Wulani Enggar Sari, S.T., M.T. atas bimbingan, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan.
- Dosen ko-pembimbing, Bapak Suwardi Tedja, S.T.,M.T. atas bimbingan, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan.
- Dosen penguji, Ibu Irma Subagio, S.T., M.T. dan Ibu Ryani Gunawan, S.T., M.T. atas masukan dan bimbingan yang diberikan.
- Orang tua yang telah menyemangati dan mendoakan selama proses pengerjaan skripsi.
- Ketua RT yang sudah memberikan izin untuk menggunakan lapangan sebagai tempat penelitian.
- Dan yang terakhir namun tidak kalah pentingnya, teman-teman kelompok skripsi dan Angkatan 2017, atas semangat dan dukungan yang telah diberikan dari awal hingga akhir proses pengerjaan tugas akhir ini.

Bandung, 18 Juli 2021

Giovani Yona Aristantama



DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
UCAPAN TERIMAKASIH	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
BAB II KERANGKA DASAR TEORI	5
2.1 Kenyamanan Termal	5
2.2 Strategi Desain Untuk Meningkatkan Kenyamanan Termal.....	8
2.3 Double Skin Facade	10
2.4 Material PVC	12
2.5 Perforated Facade (Fasad Berongga)	13
2.6 Perkembangan Rotan Sintetik Sebagai Elemen Arsitektur	13
2.7 Hipotesis	14
2.8 Definisi Konsepsional dan Operasional.....	14
2.6.1 Definisi konsepsional	14
2.6.2 Definisi operasional	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	18
3.4 Alat Pengukur Data.....	21
3.5 Skenario Penelitian	22
3.6 Teknik Analisis Data.....	22
3.7 Tahap Penarikan Kesimpulan	23
3.8 Kerangka Metoda Penelitian	24
BAB IV HASIL PENGAMATAN	25
4.1 Data Objek Studi.....	25

4.1.1	Gambar kerja.....	25
4.1.2	Kondisi Lingkungan Tapak Objek Studi.....	27
4.1.3	Orientasi Fasad Objek Studi.....	27
4.1.4	Proses Pembuatan Maket Ruang.....	28
4.1.5	Titik Ukur Objek Studi.....	33
4.2	Hasil Pengukuran 1 (Tanpa Penutup DSF).....	35
4.3	Hasil Pengukuran 2 (Penutup DSF PVC Board).....	37
4.4	Hasil Pengukuran 3 (DSF Rotan Sintetik).....	42
4.4.1	Kinerja Penutup DSF Rotan Sintetik.....	42
4.4.2	Eksplorasi DSF Rotan Sintetik dengan Penambahan Jarak Interval.....	45
4.5	Analisis Data.....	48
4.5.1	Deskripsi karakter PVC (Board dan Rotan Sintetik).....	49
4.5.2	Komparasi Kinerja Objek Studi dengan DSF Rotan Sintetik dari Berbagai Jarak Interval terhadap Ruang Dalam.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1	Kesimpulan	59
5.1.1	Pengaruh DSF Rotan Sintetik terhadap Kenyamanan Termal Ruang Dalam	59
5.1.2	Pengaruh Jarak Interval pada DSF Rotan Sintetik terhadap Kenyamanan Termal Ruang Dalam	59
5.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pola Anyaman Rotan Sintetik	2
Gambar 1. 2 Tampilan DSF Rotan Sintetik pada Bangka House, Jakarta	2
Gambar 2. 1 Tiga Tingkatan Strategi Desain dalam Teori The Three Tier Design Approach.....	9
Gambar 2. 2 Tipe Fasad Box Window	10
Gambar 2. 3 Tipe Fasad Shaft Box	10
Gambar 2. 4 Tipe fasad Corridor Facade	11
Gambar 2. 5 Tipe fasad Multistorey	11
Gambar 2. 6 Efek Lebar Ruang Interval pada Temperatur	12
Gambar 2. 7 Orientasi Sebagai Tolok Ukur Penggunaan Perforated Façade	13
Gambar 2. 8 Fasad Rotan Sintetik pada TSDS Maker Space, Tangerang	14
Gambar 2. 9 DSF Rotan Sintetik pada 1/15 Coffee Senopati, Jakarta.....	14
Gambar 3. 1 Material Rotan Sintetik	17
Gambar 3. 2 Modeling Objek Studi Tanpa DSF.....	20
Gambar 3. 3 Modeling Objek Studi dengan DSF PVC Board.....	20
Gambar 3. 4 Modeling Objek Studi dengan DSF Rotan Sintetik.....	21
Gambar 3. 5 WBGT Heat Index Meter.....	21
Gambar 3. 6 Hot Wire Anemometer	21
Gambar 3. 7 Skenario Penelitian.....	22
Gambar 3. 8 Kerangka Metoda Penelitian	24
Gambar 4. 1 Denah Maket Studi.....	25
Gambar 4. 2 Potongan Maket Studi	26
Gambar 4. 3 Isometri Maket Studi.....	26
Gambar 4. 4 Top View Tapak Objek Studi	27
Gambar 4. 5 Orientasi Maket Studi	27
Gambar 4. 6 Gambar Kerja Objek Studi Tanpa Dsf	36
Gambar 4. 7 Gambar Kerja Objek Studi Dsf Pvc Board	38
Gambar 4. 8 Gambar Kerja Objek Studi Dsf Rotan Sintetik	42
Gambar 4. 9 Komparasi Penurunan Temperatur Udara dari Ruang Luar ke Ruang Dalam	49
Gambar 4. 10 Komparasi Penurunan Temperatur Radiasi dari Ruang Luar ke Ruang Dalam.....	50
Gambar 4. 11 Komparasi Kelembapan pada Ruang Dalam	51
Gambar 4. 12 Komparasi Kecepatan Angin pada Ruang Dalam.....	52
Gambar 4. 13 Komparasi Penurunan Temperatur Udara dari Berbagai Jarak Interval	54
Gambar 4. 14 Komparasi Penurunan Temperatur Radiasi dari Berbagai Jarak Interval ..	55
Gambar 4. 15 Komparasi Kelembapan dari Berbagai Jarak Interval.....	56
Gambar 4. 16 Komparasi Kecepatan Angin dari Berbagai Jarak Interval	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Kecepatan Udara Terhadap Temperatur Udara.....	6
Tabel 2. 2. Tabel Kalor Aktivitas Manusia	7
Tabel 2. 3. Isolasi Termal Pakaian	8
Tabel 2. 4. Time lag pada Material PVC.....	13
Tabel 3. 1 Tabel Waktu Pelaksanaan	18
Tabel 3. 2 Posisi Titik Pengukuran	18
Tabel 4. 1 Proses Pembuatan Maket Studi.....	28
Tabel 4. 2 Titik Ukur Pada Maket Studi	33
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Objek Studi Tanpa DSF.....	37
Tabel 4. 4 Perhitungan Corrected Effective Temperature (CET) dari Penutup PVC Board	41
Tabel 4. 5 Perhitungan Corrected Effective Temperature (CET) dari Penutup Rotan Sintetik	45
Tabel 4. 6 Gambar Kerja DSF Rotan Sintetik Tipe 50cm & 75cm.....	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran DSF Rotan Sintetik Tipe 50cm & 75cm.....	47
Tabel 4. 8 Perhitungan Corrected Effective Temperature (CET) dari Penutup Rotan Sintetik dengan Jarak Interval 50cm dan 75cm.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik perbandingan data termal dari ruang dalam tanpa DSF.....	63
Lampiran 2. Tabel data perubahan kondisi termal ruang dalam dengan penggunaan DSF PVC Board.....	64
Lampiran 3. Tabel data perubahan kondisi termal ruang dalam dengan penggunaan DSF Rotan Sintetik.....	65



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Elemen pelingkup ruang mempunyai peran penting dalam mewujudkan kenyamanan termal suatu ruangan. Elemen pelingkup dapat didefinisikan sebagai bidang. Bidang dalam arsitektur dapat berupa volume tiga dimensi dari bentuk dan ruang. Macam-macam bidang dibagi menjadi tiga dalam arsitektur, yaitu bidang di atas kepala, bidang dinding, bidang dasar (D.K. Ching, 2008). Inovasi teknologi elemen pelingkup semakin berkembang dari waktu ke waktu, sehingga elemen pelingkup dapat menyesuaikan dengan iklim dan cuaca yang berubah-ubah. Namun kebanyakan masyarakat mengartikan elemen pelingkup sebagai bidang yang membatasi ruang dalam dan ruang luar. Elemen pelingkup sebenarnya dapat mempengaruhi performa bangunan. *Asean Center for Energy* (ACE) (dikutip dalam Majalah Parahyangan Vol VI, 2019: 5) mengatakan bahwa 48% pemanasan global dihasilkan oleh bangunan, melebihi yang dihasilkan oleh industri (25%) dan transportasi (27%). Lalu, hasil studi konsultan energi dari Inggris, Max Fordam, menyatakan bahwa bangunan dapat memakan hingga 50% total konsumsi minyak nasional di negara-negara maju untuk energi listrik, sementara Indonesia berkisar antara 36-45%.

Inovasi dalam menjawab persoalan di atas adalah dengan mengaplikasikan Double Skin Façade (DSF). Aydin (dikutip dalam tesis karya Samira Daneshkadeh, 2013: 5) mengatakan double skin façade pada dasarnya memiliki prinsip lapisan ganda yang terdiri dari kulit eksterior, kulit interior dan lapisan interval berupa rongga udara. Pada dasarnya fungsi *double skin façade* adalah untuk mengurangi panas radiasi (solar gain) agar tidak masuk ke dalam ruangan. Lapisan interval berupa rongga udara berfungsi untuk mengalirkan udara sehingga kenyamanan termal di dalam ruangan tetap terjaga. double skin facade mampu membantu efisiensi energi dalam bangunan dan beradaptasi terhadap iklim dan lingkungan sekitar. *Double skin facade* dapat mengurangi beban konsumsi listrik, sehingga membuat teknologi ini semakin digemari dalam suatu rancangan arsitektur.

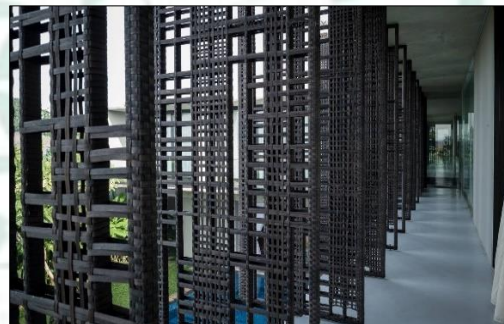
Perkembangan material pada *double skin facade* terus berkembang dari waktu ke waktu. Material yang digunakan perlu memperhatikan iklim dan lingkungan sekitar, agar teknologi tersebut dapat memperoleh hasil yang maksimal. Material yang umum digunakan adalah kaca, metal, kayu, sampai material alami seperti bambu pun dapat diaplikasikan. PVC board (polyvinyl chloride) merupakan salah satu material yang dapat menjadi penutup

elemen eksterior seperti fasad. Namun, PVC memiliki sifat menyerap panas, dan perambatan panas dari permukaan luar ke dalam bangunan terjadi cukup cepat, sehingga ruang dalam akan menjadi panas jika tidak dilakukan *treatment* pada material tersebut. Walaupun dengan *time lag* yang tidak begitu baik, material PVC tetap digemari khususnya dalam bentuk panel atau *cladding*.

Menanggapi iklim tropis seperti Indonesia, PVC dapat dimodifikasi menjadi berongga sehingga terbentuk bukaan. Pada aplikasinya saat ini, konsep yang ditawarkan adalah konsep *weaving* atau anyaman. Umumnya material ini diaplikasikan dengan modul-modul vertikal yang diperkuat dengan rangka. Contoh bangunan yang mengaplikasikan material ini adalah *Bangka House* karya d-associates architect. Dalam kasus *Bangka House*, besaran dan jumlah lubang disesuaikan dengan lingkungan sekitar. Kuantitas bukaan yang berdekatan dengan jalan atau tetangga akan lebih banyak dibanding dengan ruang yang berdekatan dengan halaman belakang. Fasad rotan sintetik dengan ruang dalam terpisah oleh overstek sepanjang $\pm 1,2$ m, yang membuat sinar matahari pada siang hari tidak masuk ke dalam ruang utama. Overstek inilah yang menjadi ruang interval berupa rongga udara.



Gambar 1. 2 Tampilan DSF Rotan Sintetik pada Bangka House, Jakarta
(Sumber : Mario Wibowo Photography)



Gambar 1. 1 Pola Anyaman Rotan Sintetik
(Sumber : Mario Wibowo Photography)

Material ini dapat dianyam berpola dan membentuk lubang-lubang, sehingga udara dapat dengan bebas masuk ke dalam ruangan. Besar bukaan yang ada pada material ini relatif kecil. Hal ini membuat material tersebut bisa lebih menurunkan eksposur sinar matahari. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas rotan sintetik terhadap kenyamanan termal ruang dalam, dengan mengetahui kinerja PVC board terlebih dahulu, sehingga dapat diketahui kinerja PVC tersebut terhadap ruang dalam. Dengan demikian, dapat diperoleh informasi terkait dengan kinerja rotan sintetik dan PVC Board terhadap faktor penentu kenyamanan termal ruang dalam.

1.2 Perumusan Masalah

- Bagaimana kinerja DSF rotan sintetik berbahan PVC dalam mempengaruhi kenyamanan termal ruang dalam ?
- Bagaimana mengoptimasi penempatan rotan sintetik yang difungsikan sebagai DSF?

1.3 Tujuan Masalah

- Mengetahui kinerja DSF rotan sintetik berbahan PVC dalam mempengaruhi kenyamanan termal ruang dalam.
- Mengetahui optimasi penempatan rotan sintetik yang digunakan sebagai DSF.

1.4 Kegunaan Penelitian

Inovasi dalam hal material membuat arsitektur semakin berkembang. Inovasi ini tentu melewati tahap analisis guna mengetahui kinerjanya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam hal mendesain bangunan khususnya *double skin facade*, yang berdampak baik pada performa bangunan.

