

SKRIPSI 49

**PENGARUH ELEMEN LANSKAP PADA
INNERCOURT DAN DESAIN BUKAAN
TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA
RUANG DALAM RUMAH DAN TOKO DI
JALAN CIWA STRA BANDUNG**



**NAMA : SALMA THALIA PUTRI
NPM : 2016420118**

PEMBIMBING: IR. AMIRANI RITVA SANTOSO, 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
2021**

SKRIPSI 49

**PENGARUH ELEMEN LANSKAP PADA
INNERCOURT DAN DESAIN BUKAAN
TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA
RUANG DALAM RUMAH DAN TOKO DI
JALAN CIWASTRA BANDUNG**



**NAMA : SALMA THALIA PUTRI
NPM : 2016420118**

PEMBIMBING:



IR. AMIRANI RITVA SANTOSO, MT.

PENGUJI :

**IR. MIRA DEWI PANGESTU, MT.
NANCY YUSNITA NUGROHO, 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
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Salma Thalia Putri
NPM : 2016420118
Alamat : Jalan Babakan Priangan VII No. 4, Bandung
Judul Skripsi : Pengaruh Elemen Lanskap pada *Innecourt* dan Desain Bukaannya terhadap Kenyamanan Termal pada Ruang Dalam Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra 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 autoplajarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Februari 2021



Salma Thalia Putri

Abstrak

PENGARUH ELEMEN LANSKAP PADA *INNERCOURT* DAN DESAIN BUKAAN TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA RUANG DALAM RUMAH DAN TOKO DI JALAN CIWASTRA BANDUNG

Oleh
Salma Thalia Putri
NPM: 2016420118

Penggunaan ruang *innercourt* pada bangunan rumah tinggal merupakan hal yang banyak ditemukan di daerah beriklim tropis hangat lembab seperti Kota Bandung. Hal ini merupakan upaya untuk mendapatkan pergerakan udara yang baik untuk mengurangi panas dan kelembaban. Memiliki bangunan rumah tinggal yang nyaman secara termal, visual, audial, dan spasial merupakan hal yang ingin dicapai setiap pemilik rumah. Diantara empat kebutuhan ini, kenyamanan termal menjadi faktor yang paling dibutuhkan untuk kondisi kesehatan dan tingkat produktivitas penghuninya.

Bangunan rumah tinggal seringkali digunakan juga untuk fungsi lain, contohnya sebagai tempat usaha untuk mendapatkan keuntungan yang lebih di dalam bidang usaha. Penempatan ruang yang tepat untuk memisahkan area hunian dan area publik sebagai tempat usaha perlu diperhatikan dengan baik, salah satu caranya dengan memisahkan kedua area dengan ruang *innercourt* seperti salah satu rumah dan toko di Jalan Ciwastra.

Rumah dan toko di Jalan Ciwastra ini merupakan bangunan multi-fungsi dengan tempat usaha mebel yang memiliki area *innercourt* sebagai pemisah bangunan rumah dan toko. Terdapat berbagai elemen lanskap yang ada pada *innercourt* berupa elemen keras (penutup lantai dan dinding) dan elemen lunak (vegetasi dan air) yang memberikan area ini menjadi tidak gersang. Elemen lanskap pada *innercourt* dapat mempengaruhi kondisi termal pada ruang luar, namun kondisi termal pada ruang dalam masing-masing bangunan rumah dan toko dipengaruhi juga oleh desain bukaan yang berbeda, sehingga terjadi perbedaan kondisi kenyamanan termal pada kedua bangunan ini.

Tujuan studi ini adalah untuk mengevaluasi kondisi kenyamanan termal serta mengidentifikasi pengaruh elemen lanskap pada *innercourt* dan desain bukaan terhadap kenyamanan termal ruang dalam bangunan Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif-evaluatif dengan pendekatan kuantitatif. Data didapatkan dari studi literatur, observasi dan pengukuran di lapangan, serta simulasi pembayangan dan pola pergerakan angin menggunakan aplikasi *Sketchup* dan *Autodesk CFD*. Kemudian, hasil pengukuran diolah dengan acuan standar kenyamanan termal dari SNI 03-65722001 lalu dianalisis dengan membandingkan data hasil pengukuran dengan data hasil simulasi dan dianalisis pengaruhnya dari elemen lanskap dan desain bukaan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa elemen lanskap pada *innercourt* dan desain bukaan dapat memberikan pengaruh terhadap kenyamanan termal. Penggunaan elemen lanskap pada *innercourt* dapat: menurunkan nilai temperatur efektif skala CET sebesar 0,3°C; menurunkan nilai temperatur efektif skala ET sebesar 0,5°C; juga menurunkan kecepatan angin sebesar 0,3 m/s. Desain bukaan yang sesuai (orientasi, posisi, tipe) pada bangunan toko dapat menghasilkan kecepatan udara sebesar 0,2 m/s, sedangkan desain bukaan pada bangunan rumah tidak menghasilkan pergerakan udara. Rekomendasi desain lanskap dan desain bukaan berhasil menghasilkan pergerakan udara pada ruang dalam bangunan rumah sebesar 0 – 0,3 m/s.

Kata-kata kunci: kenyamanan termal, rumah dan toko, *innercourt*, elemen lanskap, desain bukaan

Abstract

THE EFFECTS OF LANDSCAPE ELEMENTS IN INNERCOURT AND OPENING DESIGN ON THE THERMAL PERFORMANCE OF LIVING SPACE AT RUMAH DAN TOKO IN JALAN CIWASTRA BANDUNG

by
Salma Thalia Putri
NPM: 2016420118

The used of an innercourt in residential buildings is common especially in a warm humid tropical climates such as Bandung. This is an attempt to get effective air movement to reduce heat and humidity. Having a residential building that is thermally, visually, audially, and spatially comfortable is what every home owner wants to achieve. Among these four needs, thermal comfort is the factor most needed for health conditions and occupant productivity levels.

Residential buildings are often used also for other functions, for example as a place for business to get more profit in the business sector. However, the proper placement of space to separate residential areas and public areas as a place of business needs to be considered carefully, for example by separating the two areas with an innercourt such as one of the house and shop at Jalan Ciwastra.

House and Shop at Jalan Ciwastra is a multi-functional building with a furniture business place. The Shop House has an inner court area as a separator for houses and shops. There are various landscape elements in the inner court in the form of hard elements (floors and walls) and soft elements (vegetation and water) which make this area less arid. Landscape elements in inner court can affect the thermal conditions in the outer space, but the thermal conditions in the inner space of house and shop are also influenced by different opening designs, so that there are differences in thermal comfort conditions in the two buildings.

The purpose of this study is to evaluate the thermal comfort conditions and identify the effect of landscape elements on inner court and design of openings on the thermal comfort of the buildings.

The method used is descriptive-evaluative method with a quantitative approach. Data obtained from literature studies, observation and measurement of data in the field, as well as simulation of shading and wind movement patterns with the Sketchup and Autodesk CFD application. Then, the measurement results are processed and grouped based on the standard of thermal comfort from SNI 03-65722001 and analyzed through simulation with measurement data and result. Then, analyzed the effects of the landscape elements and the opening design.

The conclusion of this study is that the landscape elements in the innercourt and the design of the openings can have an influence on the thermal comfort of the building. The used of landscape elements in innercourt can: reduce temperature value of the CET scale by 0,3°C; reduce the effective temperature value of the ET scale by 0,5°C; also decreases wind speed by 0,3 m/s. An appropriate opening design (orientation, position, type, dimation) in a shop building can produce an air velocity of 0,2 m/s, while the opening design in a house building does not result an air movement. Finally, the recommendations for landscape design and opening design have succeeded in producing air movement in the house building of 0 – 0,3 m/s.

Keywords: *thermal comfort, house and shop, innercourt, landscape elements, opening design*

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 dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penelitian ini dapat selesai tepat waktu. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir pada Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik, Universitas Katolik Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, bimbingan, arahan, dukungan, dan saran telat banyak didapat, maka untuk itu ucapan rasa terima kasih yang mendalam disampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Ir. Amirani Ritva Santoso, M.T., atas bimbingannya selama pengerjaan skripsi yang telah memberikan saran, arahan, masukan dan ilmu sehingga skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
- Dosen penguji, Ibu Nancy Yusnita Nugroho, ST., MT., dan Ibu Ir. Mira Dewi Pangestu., MT., yang telah memberikan masukan dan arahan yang baik selama pengerjaan skripsi.
- Kedua orangtua, Bapak M. Taufik Hidajah dan Ibu Zulia Ermawati, dan seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril dan material.
- Pemilik Rumah dan Toko Ciwastra atas kesempatan dan ijin untuk melakukan observasi dan pengukuran.
- Satrio Aji Nugroho yang selalu memberikan dukungan, saran, serta setia menemani selama menjalani perkuliahan.
- Sahabat – sahabat di kampus maupun di luar kampus, yang selalu memberikan dukungan dan saran selama menjalani perkuliahan.

Bandung, Februari 2021

Salma Thalia Putri



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. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. Kerangka Penelitian.....	4
BAB 2 Kenyamanan Termal, <i>Innecourt</i>, Elemen Lanskap, dan Desain Bukaan	5
2.1. Kenyamanan Termal.....	5
2.1.1. Kenyamanan Termal di Iklim Tropis.....	5
2.1.2. Iklim Tropis Kota Bandung.....	6
2.1.3. Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal.....	6
2.1.4. <i>Effective Temperature & Corrected Effective Temperature</i>	10
2.1.5. Standar Kenyamanan Termal untuk Rumah Tinggal dan Toko....	11
2.2. Rumah dan Toko dengan <i>Innecourt</i>	11
2.2.1. Rumah.....	11
2.2.2. Toko.....	12
2.2.3. <i>Innecourt</i>	12
2.3. Elemen Lanskap.....	13

2.3.1. Pengertian Lanskap	13
2.3.2. Elemen Pembentuk Lanskap	13
2.3.3. Manfaat dari Vegetasi	14
2.3.4. Struktur Vegetasi.....	19
2.3.5. Tipologi Desain Lanskap: <i>Tropical Garden</i>	19
2.4. Desain Bukaannya	21
2.4.1. Orientasi Bukaannya.....	21
2.4.2. Tipe Bukaannya	22
2.4.3. Ventilasi Alami	23
2.5. Kerangka Teoritik.....	27
BAB 3 METODE PENELITIAN	29
3.1. Jenis Penelitian.....	29
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.3. Teknik Pengumpulan Data.....	32
3.3.1. Studi Literatur	32
3.3.2. Observasi & Pengukuran Lapangan.....	32
3.3.3. Alat Pengukuran.....	35
3.3.4. Simulasi.....	35
3.4. Teknik Analisis Data.....	36
BAB 4 PENGARUH ELEMEN LANSKAP PADA <i>INNERCOURT</i> DAN DESAIN BUKAAN TERHADAP KENYAMANAN TERMAL PADA RUANG DALAM RUMAH DAN TOKO DI JALAN CIWAJASTRA	39
4.1. Karakteristik Fisik Rumah dan Toko Ciwastra.....	39
4.1.1. Bentuk dan Tataan Massa Rumah dan Toko Ciwastra.....	39
4.1.2. Desain Bukaannya Rumah dan Toko Ciwastra.....	39
4.2. Elemen Lanskap pada <i>Innecourt</i> Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	41
4.2.1. Elemen Pembentuk Lanskap	41

4.2.2.	Struktur Vegetasi	43
4.3.	Kondisi Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	45
4.4.	Pengaruh Elemen Lanskap pada <i>Innercourt</i> Terhadap Kenyamanan Termal	56
4.4.1.	Radiasi pada Area Luar dan Dalam Bangunan	56
4.4.2.	Pembayangan pada Area Luar dan Dalam Bangunan.....	62
4.4.3.	Pengaruh Elemen Lanskap pada <i>Innercourt</i> Terhadap Perolehan Radiasi dan Pembayangan	67
4.4.4.	Pengaruh Elemen Lanskap pada <i>Innercourt</i> Terhadap Pola Pergerakan Angin.....	77
4.4.5.	Pengaruh Elemen Lanskap pada <i>Innercourt</i> Terhadap Perolehan Suhu Udara.....	80
4.5.	Pengaruh Desain Bukaannya Terhadap Kenyamanan Termal	81
4.5.1.	Pola Pergerakan Udara pada Area Luar dan Dalam Bangunan	81
4.5.2.	Pengaruh Desain Bukaannya terhadap Pola Pergerakan Udara pada Area Dalam Rumah.....	83
4.5.3.	Pengaruh Desain Bukaannya terhadap Pola Pergerakan Udara pada Area Dalam Toko.....	86
4.6.	Optimasi Desain Lanskap dan Desain Bukaannya	88
4.6.1.	Optimasi Desain Lanskap	88
4.6.2.	Optimasi Desain Bukaannya.....	91
BAB 5	BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5.1.	Kesimpulan	95
5.1.1.	Kondisi Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	95
5.1.2.	Pengaruh Elemen Lanskap pada <i>Innercourt</i> Terhadap Kenyamanan Termal	95
5.1.3.	Pengaruh Desain Bukaannya Terhadap Kenyamanan Termal.....	96
5.1.4.	Optimasi Desain Lanskap dan Desain Bukaannya	97

5.2. Saran	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	101



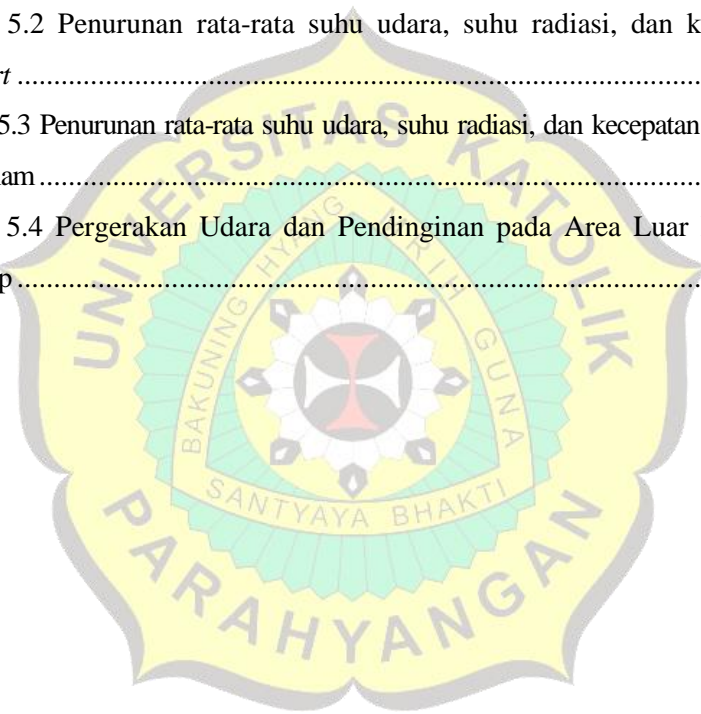
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Bangunan toko yang menghadap <i>innercourt</i>	2
Gambar 1.2 Bangunan rumah yang menghadap <i>innercourt</i>	2
Gambar 1.3 Selasar di sisi barat rumah	2
Gambar 1.4 Kerangka Penelitian	4
Gambar 2.1 Pergerakan udara pada bangunan tanpa vegetasi	8
Gambar 2.2 Reduksi kecepatan angin pada pergerakan udara ke bangunan akibat vegetasi	8
Gambar 2.3 Empat pola dasar pergerakan angin	8
Gambar 2.4 <i>ET/CET Nomogram</i>	10
Gambar 2.5 Studi perbedaan bentuk bukaan pada <i>innercourt</i>	13
Gambar 2.6 Perletakkan pohon jenis gugur yang efisien pada bangunan.	15
Gambar 2.7 Pengurangan kecepatan angin untuk kerapatan tajuk pohon yang berbeda sebagai rasio kecepatan angin di lokasi tanpa pepohonan.....	16
Gambar 2.8 Penggunaan pohon cemara dalam dua sampai tiga baris bersama dengan semak-semak akan menangkis angin dingin, dan saat pohon berguguran akan menyalurkan angin musim panas.....	17
Gambar 2.9 Pohon cemara yang diletakkan berdekatan dengan sisi barat daya dinding rumah akan mengurangi kecepatan angin dan menciptakan ruang isolasi udara.	17
Gambar 2.10 Penataan pepohonan dan semak-semak mempengaruhi pergerakan angin di sekitar dan melalui bangunan.....	17
Gambar 2.11 Jarak Pohon Terhadap Bangunan dan Pengaruhnya Terhadap Ventilasi Alami	18
Gambar 2.12 Sketsa hutan – pepohonan buah – menunjukkan struktur vegetasi yang kompleks.	19
Gambar 2.13 Struktur, jenis dan bentuk pohon peneduh yang berbeda-beda.....	20
Gambar 2.14 Desain Bukaan	23
Gambar 2.15 Pergerakan angin dengan variasi besaran bukaan ventilasi silang horizontal	23
Gambar 2.16 Ventilasi Silang	24
Gambar 2.17 Pengaruh orientasi dan posisi bukaan dan ventilasi silang	24
Gambar 2.18 Ilustrasi perbedaan alur angin terhadap bukaan	25

Gambar 2.19 Perbedaan dimensi inlet dan putlet mempengaruhi kecepatan angin pada bangunan.....	25
Gambar 2.20 Kerangka Teoritik	27
Gambar 3.1 Rumah dan Toko Mebel Sumberjati	29
Gambar 3.2 Rencana Blok Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	30
Gambar 3.3 Denah Lantai Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	30
Gambar 3.4 Potongan Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	30
Gambar 3.5 Ruang pameran toko ke arah jalan raya.....	31
Gambar 3.6 Sisi bangunan toko ke arah <i>innercourt</i>	31
Gambar 3.7 Ruang bersama pada bangunan toko.....	31
Gambar 3.8 Sisi bangunan rumah ke arah <i>innercourt</i>	31
Gambar 3.9 Sisi bangunan rumah ke arah <i>vertical garden</i>	31
Gambar 3.10 Ruang tamu pada bangunan rumah ke arah <i>innercourt</i>	31
Gambar 3.11 Denah Titik Pengukuran Termal Rumah dan Toko Ciwastra	33
Gambar 3.12 Logo <i>SketchUp</i>	36
Gambar 3.13 Fitur <i>shadow</i> pada <i>SketchUp</i>	36
Gambar 3.14 Logo <i>Autodesk CFD</i>	36
Gambar 3.15 Tampilan simulasi pergerakan udara.....	36
Gambar 4.1 Bangunan tetangga dengan ketinggian satu lantai	39
Gambar 4.2 Bangunan tetangga dengan ketinggian dua lantai	39
Gambar 4.3 Posisi Bukaan pada Rumah dan Toko Ciwastra.....	39
Gambar 4.4 Elemen Lanskap pada <i>Innercourt</i> Rumah dan Toko Ciwastra.....	41
Gambar 4.5 Perletakan Vegetasi pada <i>Innercourt</i> Rumah dan Toko Ciwastra	43
Gambar 4.6 Kondisi Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	53
Gambar 4.7 Perbandingan Rata – Rata ET Ruang Luar: Parkiran dan <i>Innercourt</i> .	54
Gambar 4.8 Perbandingan Rata – Rata ET Ruang Luar dan Ruang Dalam: Area <i>Innercourt</i> dan Area B.....	54
Gambar 4.9 Perbandingan Rata – Rata ET Ruang Luar dan Ruang Dalam: Area <i>Innercourt</i> dan Area C.....	54
Gambar 4.10 Perbandingan Rata – Rata ET Ruang Dalam: Area B dan Area C....	54
Gambar 4.11 Denah Kunci	55
Gambar 4.12 Perbandingan Rata – Rata Nilai DBT, RH, dan AV Kota Bandung dengan Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	56
Gambar 4.13 Denah Kunci	62

Gambar 4.14 Area Pembayangan pada Pukul 08:00 WIB.....	64
Gambar 4.15 Area Pembayangan pada Pukul 10:00 WIB.....	65
Gambar 4.16 Area Pembayangan pada Pukul 12:00 WIB.....	65
Gambar 4.17 Area Pembayangan pada Pukul 14:00 WIB.....	66
Gambar 4.18 Area Pembayangan pada Pukul 16:00 WIB.....	66
Gambar 4.19 Area <i>Innercourt</i> dan Parkiran pada Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	67
Gambar 4.20 Area Dalam Rumah pada Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.....	72
Gambar 4.21 Area Dalam Toko pada Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	74
Gambar 4.22 Denah Kunci	77
Gambar 4.23 Simulasi Pergerakan Udara Vertikal (Garis) – Pintu Terbuka.....	78
Gambar 4.24 Perletakan Vegetasi pada <i>Innercourt</i> Rumah dan Toko Ciwastra	78
Gambar 4.25 Struktur Vegetasi pada <i>Innercourt</i>	79
Gambar 4.26 Denah Kunci	80
Gambar 4.27 Simulasi Pergerakan Udara Secara Vertikal (Bidang) – Pintu Terbuka	81
Gambar 4.28 Simulasi Pergerakan Udara Vertikal (Garis) – Pintu Terbuka.....	81
Gambar 4.29 Simulasi Pergerakan Udara Horizontal (Bidang) – Pintu Terbuka...	82
Gambar 4.30 Simulasi Pergerakan Udara Horizontal (Garis) – Pintu Terbuka.....	82
Gambar 4.31 Posisi Bukaan pada Bangunan Rumah	83
Gambar 4.32 Posisi <i>Inlet</i> dan Kondisi Pergerakan Udara pada Bangunan Rumah – Pintu Terbuka.....	84
Gambar 4.33 Letak <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> bangunan rumah pada posisi vertikal.....	84
Gambar 4.34 Posisi Bukaan pada Bangunan Rumah	85
Gambar 4.35 Tipe Bukaan pada Bangunan Rumah.....	85
Gambar 4.36 Posisi <i>Inlet-Outlet</i> dan Kondisi Pergerakan Udara pada Bangunan Toko – Pintu Terbuka	86
Gambar 4.37 Letak <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> bangunan toko pada posisi vertikal.....	87
Gambar 4.38 Simulasi Pergerakan Udara Vertikal (Garis) – Pintu Terbuka.....	87
Gambar 4.39 Posisi Bukaan pada Bangunan Toko.....	87
Gambar 4.40 Tipe Bukaan pada Bangunan Toko.....	88
Gambar 4.41 Rekomendasi Desain Lanskap	89
Gambar 4.42 Pergerakan Udara dan Pendinginan pada Area Luar Hasil Optimasi Desain Lanskap.....	91

Gambar 4.43 Rekomendasi Desain Bukaannya pada Bangunan Rumah.....	91
Gambar 4.44 Simulasi Pergerakan Udara Vertikal (Bidang) - Hasil Rekomendasi Desain Bukaannya	93
Gambar 4.45 Simulasi Pergerakan Udara Vertikal (Garis) - Hasil Rekomendasi Desain Bukaannya	93
Gambar 4.46 Simulasi Pergerakan Udara Horizontal (Bidang) - Hasil Rekomendasi Desain Bukaannya	93
Gambar 4.47 Simulasi Pergerakan Udara Horizontal (Garis) - Hasil Rekomendasi Desain Bukaannya	93
Gambar 5.1 Denah Kunci	95
Gambar 5.2 Penurunan rata-rata suhu udara, suhu radiasi, dan kecepatan udara pada <i>innercourt</i>	96
Gambar 5.3 Penurunan rata-rata suhu udara, suhu radiasi, dan kecepatan udara pada area luar dan area dalam	96
Gambar 5.4 Pergerakan Udara dan Pendinginan pada Area Luar Hasil Optimasi Desain Lanskap.....	97



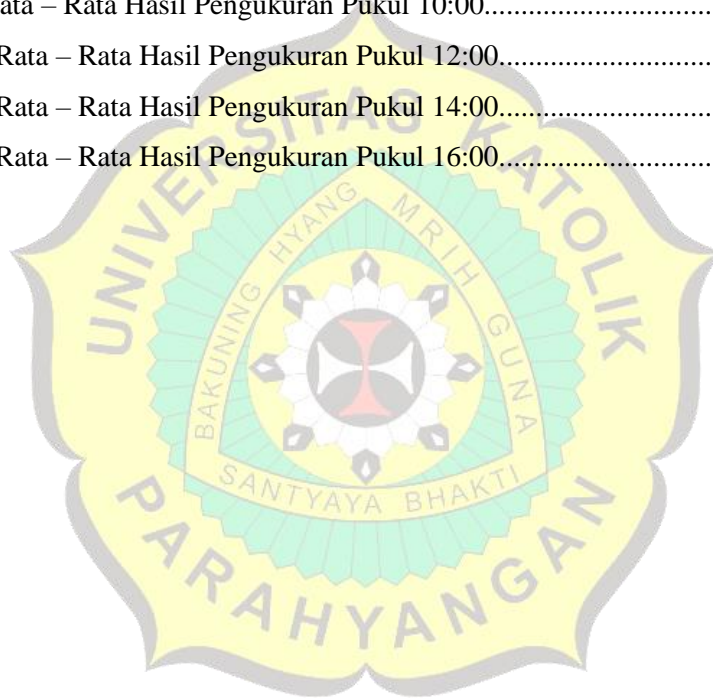
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal	6
Tabel 2.2 Nilai Albedo Tipikal pada Permukaan Bangunan	9
Tabel 2.3 Standar Kenyamanan Termal	11
Tabel 3.1 Waktu Pengukuran Termal pada Objek Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Pembagian Titik Ukur	34
Tabel 3.3 Alat Pengukuran Data.....	35
Tabel 3.4 Standar Kenyamanan Termal Berdasarkan SNI 03-65722001	37
Tabel 4.1 Tipe Bukaannya pada Rumah dan Toko Ciwastra	40
Tabel 4.2 Elemen Pembentuk Lanskap pada <i>Innercourt</i> Rumah dan Toko Ciwastra	42
Tabel 4.3 Struktur Vegetasi pada <i>Innercourt</i> Rumah dan Toko Ciwastra.....	43
Tabel 4.4 Kondisi Termal Rata-Rata Bangunan Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	46
Tabel 4.5 Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra Pukul 08:00 .	51
Tabel 4.6 Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra Pukul 10:00 .	51
Tabel 4.7 Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra Pukul 12:00 .	52
Tabel 4.8 Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra Pukul 14:00 .	52
Tabel 4.9 Kenyamanan Termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra Pukul 16:00 .	53
Tabel 4.10 Rata – Rata Nilai ET Setiap Area Pengukuran	55
Tabel 4.11 Rata – Rata Iklim Harian Kota Bandung Tahun 2020.....	55
Tabel 4.12 Perbandingan Nilai CET dan ET Rata-Rata Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra	57
Tabel 4.13 Rata – Rata kenaikan Suhu Setiap Area Pengukuran	62
Tabel 4.14 Pola Pembayangan pada Tanggal 4 Desember	62
Tabel 4.15 Area Pembayangan Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.....	67
Tabel 4.16 Perbandingan Data Area Luar & Pembayangan Pukul 08:00 WIB	68
Tabel 4.17 Perbandingan Data Area Luar & Pembayangan Pukul 10:00 WIB	68
Tabel 4.18 Perbandingan Data Area Luar & Pembayangan Pukul 12:00 WIB	69
Tabel 4.19 Perbandingan Data Area Luar & Pembayangan Pukul 14:00 WIB	69
Tabel 4.20 Perbandingan Data Area Luar & Pembayangan Pukul 16:00 WIB	70
Tabel 4.21 Perbandingan Data Area Luar & Pembayangan dari Tanaman	71

Tabel 4.22 Perbandingan Data Area Dalam Rumah & Pembayangan Pukul 08:00 dan 10:00 WIB	72
Tabel 4.23 Perbandingan Data Area Dalam Rumah & Pembayangan Pukul 12:00 WIB	73
Tabel 4.24 Perbandingan Data Area Dalam Rumah & Pembayangan Pukul 14:00 WIB	73
Tabel 4.25 Perbandingan Data Area Dalam Rumah & Pembayangan Pukul 16:00 WIB	73
Tabel 4.26 Perbandingan Data Area Dalam Toko & Pembayangan Pukul 08:00 dan 10:00 WIB	75
Tabel 4.27 Perbandingan Data Area Dalam Toko & Pembayangan Pukul 12:00 dan 14:00 WIB	75
Tabel 4.28 Perbandingan Data Area Dalam Toko & Pembayangan Pukul 16:00 WIB	76
Tabel 4.29 Rata-Rata Data ET, CET, Radiasi & Pembayangan Rumah dan Toko Ciwastra	77
Tabel 4.30 Rata-Rata Pola Angin dan Perletakan Vegetasi pada Area <i>Innercourt</i>	79
Tabel 4.31 Rata – Rata Nilai ET Setiap Area Pengukuran	80
Tabel 4.32 Perbandingan Kecepatan Udara pada Simulasi dengan Hasil Pengukuran Nyata	83
Tabel 4.33 Rekomendasi Desain Lanskap	89
Tabel 4.34 Rekomendasi Desain Bukaan pada Bangunan Rumah	92
Tabel 5.1 Rata – Rata Nilai ET Setiap Area Pengukuran	95
Tabel 5.2 Simulasi Pergerakan Udara Sebelum dan Setelah Optimasi Desain Bukaan	97

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Rumah dan Toko Ciwastra.....	101
Lampiran 2. Potongan Rumah dan Toko Ciwastra Bandung.....	102
Lampiran 3 Hasil Pengambilan Data Pukul 08:00.....	103
Lampiran 4 Hasil Pengambilan Data Pukul 10:00.....	104
Lampiran 5 Hasil Pengambilan Data Pukul 12:00.....	105
Lampiran 6 Hasil Pengambilan Data Pukul 14:00.....	106
Lampiran 7 Hasil Pengambilan Data Pukul 16:00.....	107
Lampiran 8 Rata – Rata Hasil Pengukuran Pukul 08:00.....	108
Lampiran 9 Rata – Rata Hasil Pengukuran Pukul 10:00.....	109
Lampiran 10 Rata – Rata Hasil Pengukuran Pukul 12:00.....	110
Lampiran 11 Rata – Rata Hasil Pengukuran Pukul 14:00.....	111
Lampiran 12 Rata – Rata Hasil Pengukuran Pukul 16:00.....	112





BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Merancang sebuah *innercourt* pada bangunan rumah tinggal merupakan salah satu cara untuk mendapatkan kondisi termal yang nyaman terutama di daerah beriklim tropis seperti Kota Bandung. Dibandingkan kebutuhan kenyamanan fisik lainnya (visual, audial, spasial), kenyamanan termal menjadi faktor yang paling mempengaruhi kondisi kesehatan dan tingkat produktivitas penghuni rumah. Saat kondisi termal di dalam rumah sesuai dengan kebutuhan fisik manusia, maka tingkat produktivitas bisa mencapai titik maksimum. Begitu pula tingkat kesehatan penghuni rumah akan mencapai optimal ketika kondisi termal di dalam rumah mendukung pencapaian tersebut.

Saat ini, bangunan rumah tinggal seringkali digunakan juga untuk fungsi lain, contohnya sebagai tempat usaha. Beberapa alasan yang menjadi pertimbangannya antara lain harga sewa toko relatif mahal dan biaya yang dikeluarkan pun pasti akan lebih besar. Memiliki tempat usaha yang bersatu dengan rumah juga meniadakan jarak tempuh antara keduanya. Namun demikian, penempatan ruang yang tepat untuk memisahkan area hunian dengan area publik sebagai tempat usaha perlu diperhatikan dengan baik agar tidak mengganggu kenyamanan penghuni rumah dan tempat usaha. Pada lahan terbatas, jenis ruko (rumah toko) biasa digunakan dimana area tempat usaha berada di lantai dasar, sedangkan area hunian berada di lantai atasnya. Contoh lainnya adalah rumah tinggal dengan ruang garasi nya yang digunakan sebagai tempat usaha atau menggunakan ruang tamu dan halaman depan rumah.

Penempatan rumah dan tempat usaha yang bersatu pada lahan yang sama juga dapat dipisahkan dengan menempatkan taman tengah atau *innercourt* diantaranya seperti yang diterapkan di salah satu rumah tinggal yang berlokasi di Jalan Ciwastra Bandung. Rumah tinggal tersebut merupakan bangunan multi-fungsi dengan toko mebel yang merupakan usaha dari pemilik rumah. Pada ruang *innercourt* rumah dan toko ini terdapat berbagai elemen lanskap berupa perkerasan (*paving*) dan non-perkerasan (vegetasi dan kolam ikan). Selain memiliki fungsi sebagai ruang peralihan yang menghubungkan area hunian dengan area toko, elemen lanskap pada *innercourt* tentunya dapat mempengaruhi

kondisi termal pada ruang luar dan ruang dalam bangunan rumah dan toko. Namun, kondisi termal pada ruang dalam masing-masing bangunan rumah dan toko juga dipengaruhi oleh desain bukaan yang berbeda. Sehingga pengondisian termal pada ruang luar yang dipengaruhi oleh elemen lanskap akan diterima oleh kedua bangunan (rumah dan toko) dengan cara yang berbeda dan akan menghasilkan kondisi termal yang berbeda pula pada ruang dalamnya.



Gambar 1.1 Bangunan toko yang menghadap *innercourt*



Gambar 1.2 Bangunan rumah yang menghadap *innercourt*



Gambar 1.3 Selasar di sisi barat rumah

Upaya pengondisian termal dengan ruang *innercourt* yang kemudian melalui bukaan-bukaan hingga masuk ke dalam ruangan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu radiasi dan pergerakan udara. Vegetasi sebagai elemen non-perkerasan pada lanskap dapat mengarahkan dan mengatur kecepatan udara juga menurunkan suhu termal. Elemen perkerasan seperti *paving* dapat mempengaruhi tingkat radiasi pada *innercourt* sedangkan vegetasi dan air dapat menurunkan radiasi yang terpancar. Udara yang datang dari luar akan ditangkap oleh bukaan-bukaan dan memasuki ruang dalam bangunan. Sehingga kedua aspek ini (radiasi dan pergerakan udara) menarik untuk diteliti pengaruhnya terhadap kenyamanan termal.

1.2. Perumusan Masalah

Adanya elemen lanskap pada *innercourt* dapat mempengaruhi kondisi termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra ini. Berdasarkan pengamatan awal dan pendapat penghuni rumah dan toko, area ruang dalam rumah yang tidak menggunakan AC (*Air Condition*) masih sering terasa tidak nyaman saat siang menjelang sore hari, namun area ruang dalam pada bangunan toko tidak demikian, padahal kedua bangunan nya memiliki bukaan langsung mengarah ke *innercourt*, sehingga muncul pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana elemen lanskap mempengaruhi pembayangan di ruang *innercourt*?
2. Bagaimana elemen lanskap mempengaruhi kondisi termal dan pergerakan udara di ruang *innercourt*?
3. Sejauh mana desain bukaan mempengaruhi kondisi termal dan pergerakan udara di ruang dalam rumah dan toko yang mengarah ke *innercourt*?
4. Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kondisi termal dan pergerakan udara di ruang luar dan ruang dalam rumah dan toko?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh elemen lanskap terhadap kenyamanan termal Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.
2. Mengetahui pengaruh desain bukaan terhadap kenyamanan termal ruang dalam Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra yang mengarah ke *innercourt*.
3. Mendapatkan optimasi desain lanskap dan desain bukaan untuk mengoptimalkan kondisi termal dan pergerakan udara di ruang luar dan ruang dalam Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk:

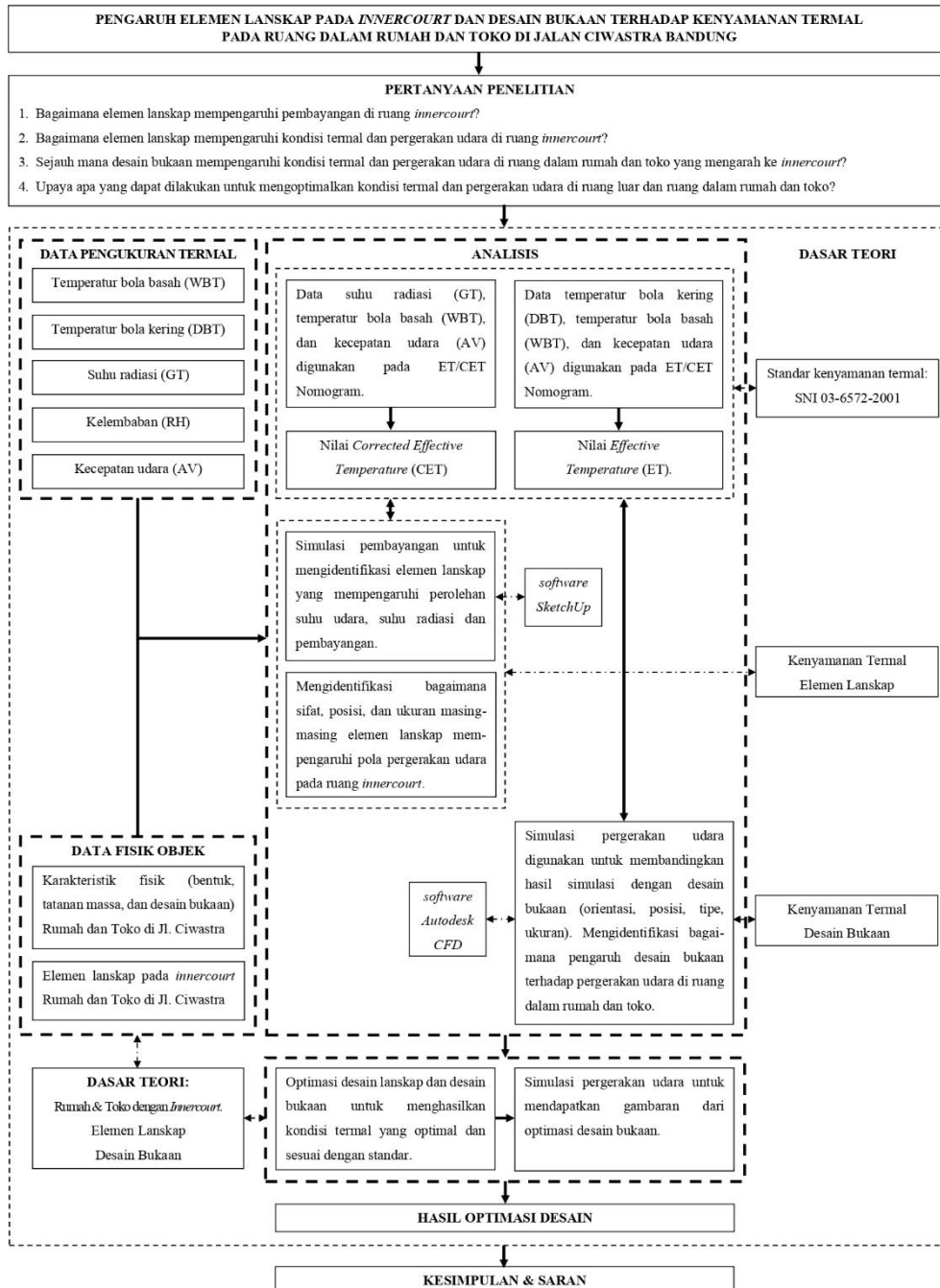
1. Menambah pengetahuan mengenai pengaruh elemen lanskap dan desain bukaan terhadap kenyamanan termal pada ruang luar dan ruang dalam.
2. Sebagai bahan pertimbangan perancangan untuk mencapai kenyamanan termal pada bangunan dengan memanfaatkan elemen lanskap dan desain bukaan di masa mendatang.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian akan difokuskan pada:

1. Kondisi lanskap pada *innercourt* dan desain bukaan pada Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.
2. Kondisi termal yang dipengaruhi oleh faktor iklim berupa suhu udara, radiasi, kelembaban udara, dan kecepatan angin di ruang luar dan ruang dalam bangunan Rumah dan Toko di Jalan Ciwastra.

1.6. Kerangka Penelitian



Gambar 1.4 Kerangka Penelitian