

**KINERJA KENYAMANAN TERMAL
LINGKUNGAN KAMPUNG LERENGAN SEMARANG
(Studi Kasus Kampung Wonosari)**

T E S I S



Diajukan oleh:

NAMA : Tito Hadinata

NIM : 16.A2.0013

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS ARSITEKTUR DAN DESAIN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

KINERJA KENYAMAN TERMAL LINGKUNGAN KAMPUNG LERENGAN SEMARANG (STUDI KASUS KAMPUNG WONOSARI)

Tesis ini diajukan kepada Program Magister Teknik Arsitektur
Program Pascasarjana Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

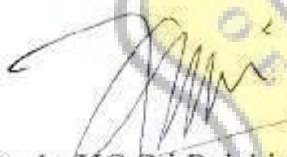
Oleh
TITO HADINATA
16.A2.0013

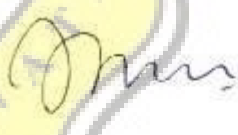
Diajukan pada Sidang Ujian Tesis Tanggal 3 Juli 2019
Dinyatakan Lulus Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Magister Arsitektur

Semarang, 17 Juli 2019

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. VG Sri Reieki, MT
NIDN 0628126101


Ir. Tri Hesti Mulyani, MT
NIDN 0611085201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Teknik Arsitektur
Program Pascasarjana Universitas Katolik Soegijapranata Semarang


Dr. Ir. Ant. Ardiyanto, MT.
NIDN 0629056301

PROGRAM PASCA SARJANA
MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis dengan Judul

KINERJA KENYAMAN TERMAL LINGKUNGAN KAMPUNG LERENGAN SEMARANG (STUDI KASUS KAMPUNG WONOSARI)

Telah diajukan dan diuji oleh Tim Penguji Program Magister Teknik Arsitektur
Program Pascasarjana Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

Pada Tanggal 17 Juli 2019

Dosen Penguji

1. Dr. Ir. VG Sri Rejeki, MT

2. Ir. Tri Hesti Mulyani, MT

3. Dr. Ir. Ant. Ardiyanto, MT.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Teknik Arsitektur
Program Pascasarjana Universitas Katolik Soegijapranata Semarang


Dr. Ir. Ant. Ardiyanto, MT.



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tito Hadinata, ST
NIM : 16.A2.0013
Program Studi : Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur
Bidang Konsentrasi : Profesi Arsitektur
Judul Tesis : Kinerja Kenyaman Termal
Lingkungan Kampung Lerengan Semarang
(Studi Kasus Kampung Wonosari)

Menyatakan bahwa keseluruhan tesis ini adalah karya saya sendiri, dan apabila dikemudian hari ditemukan bukti tindak plagiasi, manipulasi, dan atau pemalsuan data maupun bentuk-bentuk kecurangan yang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi.

Semarang, 18 Juli 2019



Tito Hadinata, ST

Abstrak

Kenyamanan termal lingkungan sama pentingnya dengan kenyamanan termal ruang dalam bangunan. Kualitas lingkungan sebagai tempat aktivitas mempunyai karakteristik termal yang memaksa pelaku aktifitas menyesuaikan dirinya terhadap kondisi yang ada. Kampung Wonosari merupakan permukiman di daerah Semarang yang mempunyai topografi lerengan dan bukit. Saat ini kampung Wonosari menjadi perhatian Pemerintah Kota Semarang terkait proyek revitalisasi penataan ulang kawasan. Namun dalam program revitalisasi tersebut hanya memperhatikan segi visual saja. Berdasarkan kondisi tersebut bagaimana kah kenyamanan termal kampung Wonosari berdasarkan standar kenyamanan termal, bagaimana tingkat kenyamanan menurut warga, dan apa saja yang menjadi faktor – faktor yang mempengaruhi kenyamanan termal dikampung Wonosari.

Variabel dalam penelitian ini adalah temperatur udara, kelembaban udara dan kecepatan angin. Penelitian ini menggunakan alat pengukur termal selama pengukuran termal di lapangan yang kemudian data – data hasil tabulasi tersebut dianalisa dengan metode . Pada penelitian yang menggunakan 3 sampel ini didapat hasil bahwa pada setiap ketinggian memiliki karakteristik yang berbeda dari suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Solid dan void menunjukkan kepadatan rumah yang tinggi, ruas jalan yang sempit serta sedikitnya ruang terbuka menjadi salah satu faktor kenyamanan termal lingkungan yang ada pada Kampung Wonosari. Penataan Solid dan void yang baik dapat mempengaruhi kualitas kenyamanan termal suatu lingkungan.

Kata kunci : Kampung,lerengan, kenyamanan termal, temperatur udara, kelembapan udara, kecepatan angin,solid, void

Abstract

Environmental thermal comfort is as important as the thermal comfort of space in a building. The quality of the environment as a place of activity has a thermal characteristic that forces people to adjust themselves to the existing condition. Wonosari village is a settlement in the Semarang area that has slope topography and hills. Nowadays, Wonosari village is became the concern of the Semarang City Government regarding the revitalization project of the year. In Fact, in the revitalization program was concerned only on the visual aspect. Based on these conditions how is the thermal comfort of Wonosari village based on thermal comfort standards, what is the comfort level according to residents, and what are the factors that influence the thermal comfort in Wonosari village.

The variables in this research are air temperature, air humidity and wind speed. This study using thermal gauges to measure the thermal comfort, and then analyzes the tabulation results. In this study using 3 samples, the results showed that at each height had different characteristics of temperature, humidity and wind speed. Solids and voids show a high density of houses, narrow road sections and a minimum of open space to be one of the environmental thermal comfort factors in Wonosari Village. A good arrangement of Solids and voids can affect the quality of a thermal comfort environment.

Keywords : *Village, slope, thermal comfort, air temperature, air humidity, wind speed, solid, voids*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan limpahan rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan lancar yang berjudul **“Kinerja Kenyaman Termal Lingkungan Kampung Lerengan Semarang (Studi Kasus Kampung Wonosari) “**.

Penulisan tesis ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. B. Tyas Susanti, MA, Ph.D selaku Dekan Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur.
2. Ibu MD. Nestri Kiswari, ST, MSc selaku Ketua Jurusan Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur.
3. Bapak Dr. Ir. Ant. Ardiyanto, MT selaku Ketua Progam Studi Magister Teknik Arsitektur
4. Ibu Dr. VG. Sri Rejeki, MT selaku dosen pembimbing I. Terima kasih karena telah banyak membimbing dari awal perkuliahan hingga akhir masa perkuliahan, dan juga terima kasih atas bimbingan serta masukan yang diberikan dengan banyak kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan lebih maksimal.
5. Ibu Ir. Tri Hesti Mulyani, MT selaku dosen pembimbing II. Terima kasih karena telah banyak membimbing dari awal perkuliahan hingga akhir masa perkuliahan, dan juga terima kasih atas bimbingan serta masukan yang diberikan dengan banyak kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.
6. Bapak, Ibu dan adik yang selalu mendukung dan memotivasi dalam segala hal penyelesaian tesis ini.

7. Adeliona Retno Hapsari yang selalu menemani, memotivasi penulis, memberi semangat dan masukan, serta membantu dalam hal editorial penulisan tesis ini.
8. Mas Gatot dan Mbak Tarmi selaku karyawan pengajaran di kampus, yang selalu membantu penulis dalam proses asistensi dengan para dosen pembimbing.
9. Warga Kampung Wonosari atas waktu yang diluangkan serta pemberian data yang diperlukan penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu penulis dalam melaksanakan penelitian tesis hingga dapat diselesaikannya proses penulisan tesis ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam penulisan tesis ini. Oleh karena itu, penulis meminta maaf apabila terdapat kesalahan, kekurangan, maupun hal-hal yang kurang berkenan bagi pembaca sekalian. Dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran bila terdapat kesalahan-kesalahan dalam penulisan tesis ini. Akhir kata, penulis berharap agar penulisan tesis ini dapat berguna bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Semarang, 18 Juli 2019



Penulis

Tito Hadinata, ST

DAFTAR ISI

Halaman Judul	0
Halaman Persetujuan	i
Halaman Pengesahan	ii
Pernyataan Keaslian Tesis	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Diagram	xiv
Daftar Gambar	xvi
1 BAB I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan dan Lingkup Penelitian	3
1.6 Kerangka Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
2 BAB II Kajian Pustaka dan Landasan Teori	6
2.1 Kenyamanan Termal	6
2.1.1 Definisi Kenyamanan Termal	6
2.1.2 Kenyamanan Termal Lingkungan (Ruang Luar)	7
2.1.3 Standart Kenyamanan Termal Menurut Pendapat	9
2.1.4 Faktor Pengaruh Kenyamanan Termal	10
2.1.5 Faktor Pengaruh Kenyamanan Termal Ruang Luar	11

2.2 Iklim Tropis	15
2.2.1 Iklim Tropis.....	15
2.2.2 Iklim Tropis Lembab.....	16
2.2.3 Pengaruh Iklim Terhadap Manusia	18
2.2.4 Comfort Zone	19
2.3 Prinsip Desain Arsitektur Tropis	21
2.3.1 Atap	21
2.3.2 Dinding.....	23
2.4 Permukiman.....	26
2.5 Lerengan.....	27
2.6 Penentuan Sumbu Jalan (Alinament)	28
2.7 Rumah Sengkedan dan Split-level.....	29
2.8 Angin	29
2.9 Terori Perancangan Kota.....	30
2.9.1 Teori Figure / Ground	30
2.9.2 Pola Massa dan Ruang	31
2.9.3 Tekstur Perkotaan.....	32
2.9.4 Tipologi Solid (Massa) dan Void (Ruang).....	32
2.10 Teori Linkage	34
2.10.1 Linkage Visual.....	34
2.10.2 Linkage Struktural	35
2.10.3 Linkage Kolektif	35
2.11 Teori Place.....	36
2.12 Parameter.....	37

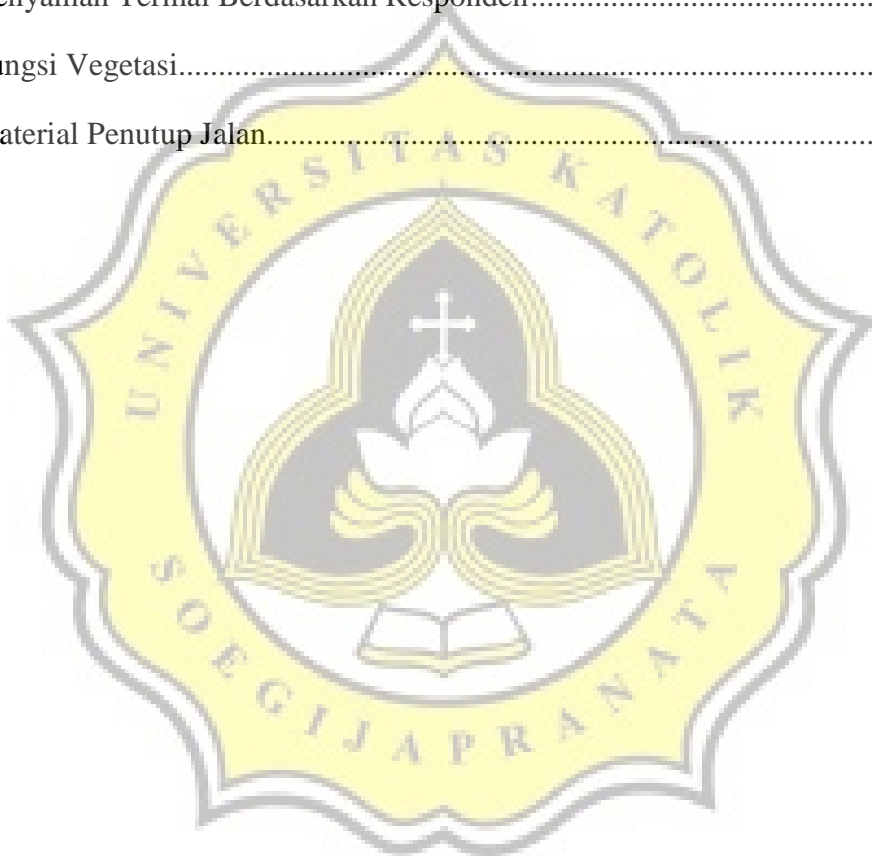
3	BAB III Metodologi Penelitian.....	39
3.1	Pendahuluan	39
3.2	Metode Penelitian	40
3.3	Metode Analisis.....	43
3.4	Metode Pemilihan Sampel	43
3.4.1	Objek Penelitian.....	46
3.4.2	Lingkup Penelitian	48
3.4.3	Lokasi Terpilih (Makro)	49
3.4.4	Sampel Penelitian Terpilih (Mikro)	50
3.4.5	Potongan Kawasan Kampung Wonosari	51
4	BAB IV Hasil dan Pembahasan	50
4.1	Hasil Penelitian	50
4.2	Tingkat Kenyamanan di Kampung Wonosari.....	50
4.3	Sampel Penelitian.....	51
4.3.1	Sampel I.....	51
4.3.1.1	Data Suhu Bulan Juli (Sampel I).....	53
4.3.1.2	Data Kelembaban Bulan Juli (Sampel I).....	54
4.3.1.3	Data Kecepatan Angin Bulan Juli (Sampel I).....	55
4.3.1.4	Data Suhu Bulan Agustus (Sampel I).....	56
4.3.1.5	Data Kelembaban Bulan Agustus (Sampel I).....	57
4.3.1.6	Data Kecepatan Angin Agustus Juli (Sampel I).....	58
4.3.1.7	Matriks Koresponden Sampel I.....	59
4.4	Sampel II	60
4.4.1	Data Suhu Bulan Juli (Sampel II).....	62
4.4.2	Data Kelembaban Bulan Juli (Sampel II).....	63
4.4.3	Data Kecepatan Angin Bulan Juli (Sampel II)	64
4.4.4	Data Suhu Bulan Agustus (Sampel II).....	65
4.4.5	Data Kelembaban Bulan Agustus (Sampel II).....	66
4.4.6	Data Kecepatan Angin Bulan Agustus (Sampel II).....	67
4.4.7	Matriks Responden Sampel II.....	68

4.5	Sampel III.....	69
4.5.1	Data Suhu Bulan Juli (Sampel III).....	71
4.5.2	Data Kelembaban Bulan Juli (Sampel III).....	72
4.5.3	Data Kecepatan Angin Bulan Juli (Sampel III)	73
4.5.4	Data Suhu Bulan Agustus (Sampel III)	74
4.5.5	Data Kelembaban Bulan Agustus (Sampel III)	75
4.5.6	Data Kecepatan Angin Bulan Agustus (Sampel III).....	76
4.5.7	Matriks Responden Sampel III	77
4.5.8	Pembayangan Pada Kampung Wonosari	78
4.6	Perbandingan Suhu Bulan Juli dan Suhu Bulan Agustus	80
4.7	Perbandingan Kelembaban Bulan Juli dan Kelembaban Bulan Agustus	81
4.8	Perbandingan Kecepatan Angin Bulan Juli dan Kecepatan Angin Bulan Agustus	82
4.9	Data Hasil Kenyaman Termal.....	83
4.10	Pembahasan.....	84
4.10.1	Kenyamanan Termal Kampung Wonosari	84
4.10.2	Tingkat Kenyamanan Termal Menurut Responden.....	93
4.10.3	Faktor Yang Mempengaruhi Kenyaman Termal Kampung Wonosari	94
4.11	Tingkat Kenyaman Termal Ruang Luar Kota Jakarta, Kota Manado, dan Kampung Wonosari Bulan Juli – Agustus 2018.....	96
5	BAB V Kesimpulan dan Saran	98
5.1	Kesimpulan.....	98
5.2	Saran.....	99
6	DAFTAR PUSTAKA	102

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Fungsi Vegetasi.....	12
Tabel 2. Fungsi Atap.....	22
Tabel 3. Kenyaman Termal Menurut Pendapat	37
Tabel 4. Parameter Kajian.....	38
Tabel 5. Data Kependudukan.....	48
Tabel 6. Data Suhu Sampel I Bulan Juli 2018	57
Tabel 7. Data Kelembaban Sampel I Bulan Juli 2018	58
Tabel 8. Data Kecepatan Angin Sampel I Bulan Juli 2018	59
Tabel 9. Data Suhu Sampel I Bulan Agustus 2018.....	60
Tabel 10. Data Kelembaban Sampel I Bulan Agustus 2018.....	61
Tabel 11. Data Kecepatan Angin Sampel I Bulan Agustus 2018	62
Tabel 12. Matriks Koresponden Sampel I	63
Tabel 13. Data Suhu Sampel II Bulan Juli 2018.....	67
Tabel 14. Data Kelembaban Sampel II Bulan Juli 2018.....	68
Tabel 15. Data Kecepatan Angin Sampel II Bulan Juli 2018	69
Tabel 16. Data Suhu Sampel II Bulan Agustus 2018	70
Tabel 17. Data Kelembaban Sampel II Bulan Agustus 2018	71
Tabel 18. Data Kecepatan Angin Sampel II Bulan Agustus 2018.....	72
Tabel 19. Data Responden Sampel II	73
Tabel 20. Data Suhu Sampel III Bulan Juli 2018	77
Tabel 21. Data Kelembaban Sampel III Bulan Juli 2018	78
Tabel 22. Data Kecepatan Angin Sampel III Bulan Juli 2018.....	79
Tabel 23. Data Suhu Sampel III Bulan Agustus 2018	80
Tabel 24. Data Kelembaban Sampel III Bulan Agustus 2018	81

Tabel 25. Data Kecepatan Angin Sampel III Bulan Agustus 2018	82
Tabel 26. Data Responden Sampel III	83
Tabel 27. Data Hasil Kenyamanan Termal.....	89
Tabel 28. Analisa Suhu Udara Berdasarkan Parameter	94
Tabel 29. Analisa Kelembaban Berdasarkan Parameter.....	95
Tabel 30. Analisa Kecepatan Angin Berdasarkan Parameter	97
Tabel 31. Kenyamanan Termal Berdasarkan Parameter	98
Tabel 32. Kenyamanan Termal Berdasarkan Responden.....	100
Tabel 33. Fungsi Vegetasi.....	107
Tabel 34. Material Penutup Jalan.....	108



DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1. Analisis Kerangka Pemikiran	4
Diagram 2. Data Suhu Sampel I Bulan Juli 2018	57
Diagram 3. Data Kelembaban Sampel I Bulan Juli 2018	58
Diagram 4. Data Kecepatan Angin Sampel I Bulan Juli 2018	59
Diagram 5. Data Suhu Sampel I Bulan Agustus 2018.....	60
Diagram 6. Data Kelembaban Sampel I Bulan Agustus 2018.....	61
Diagram 7. Data Kecepatan Angin Sampel I Bulan Agustus 2018	62
Diagram 8. Data Suhu Sampel II Bulan Juli 2018.....	67
Diagram 9. Data Kelembaban Sampel II Bulan Juli 2018.....	68
Diagram 10. Data Kecepatan Angin Sampel II Bulan Juli 2018	69
Diagram 11. Data Suhu Sampel II Bulan Agustus 2018	70
Diagram 12. Data Kelembaban Sampel II Bulan Agustus 2018	71
Diagram 13. Data Kecepatan Angin Sampel II Bulan Agustus 2018.....	72
Diagram 14. Data Suhu Sampel III Bulan Juli 2018	77
Diagram 15. Data Kelembaban Sampel III Bulan Juli 2018	78
Diagram 16. Data Kecepatan Angin Sampel III Bulan Juli 2018.....	79
Diagram 17. Data Suhu Sampel III Bulan Agustus 2018	80
Diagram 18. Data Kelembaban Sampel III Bulan Agustus 2018	81
Diagram 19. Data Kecepatan Angin Sampel III Bulan Agustus 2018	82
Diagram 20. Data Suhu Bulan Juli & Bulan Agustus 2018.....	86
Diagram 21. Data Kelembaban Bulan Juli & Bulan Agustus 2018.....	87
Diagram 22. Data Kecepatan Angin Bulan Juli & Bulan Agustus 2018.....	89
Diagram 23. Perbandingan Tingkat Kenyamanan Termal Kota Jakarta dan Kota Manado.....	102

Diagram 24. Tingkat Kenyamanan Termal Luar Kampung Wonosari Bulan Juli 2018 102

Diagram 24. Tingkat Kenyamanan Termal Luar Kampung Wonosari Bulan

Agustus 2018 102

Diagram 23. Perbandingan Tingkat Kenyamanan Termal Kota Jakarta,

Kota Manado dan Kampung Wonosari Bulan Juli - Agustus 2018..... 102



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kenyamanan Thermal yang timbul dari sinar matahari dan gerakan angin .9	
Gambar 2. Fungsi Vegetasi.....12	
Gambar 3. Jenis Vegetasi13	
Gambar 4. Kenyamanan Thermal yang timbul dari sinar matahari dan gerakan angin .13	
Gambar 5. Horizontal Shadow Angle14	
Gambar 6. Vertical Shadow Angle15	
Gambar 7. Ilustrasi pertukaran kalor manusia18	
Gambar 8. Diagram Ashrae20	
Gambar 9. Ilustrasi Fungsi Atap21	
Gambar 10. Pengaruh luar terhadap dinding penutup luar25	
Gambar 11. Penyesuaian Rumah pada Topografi Tapak.....28	
Gambar 12. Garis Kontur.....28	
Gambar 13. Rumah Split Level29	
Gambar 14. Rumah Sengkedan.....29	
Gambar 15. Pengaruh Topografi Atas Sifat Angin.....30	
Gambar 16. Pola Tekstur Kota Secara Diagramatis31	
Gambar 17. Tekstur Konfigurasi Massa Bangunan dan Lingkungan.....32	
Gambar 18. Tiga Elemen Solid.....33	
Gambar 19. Tiga Elemen Void33	
Gambar 20. Lima Elemen Linkage Visual34	
Gambar 21. Tiga Elemen Linkage Struktural35	
Gambar 22. Tiga Elemen Bentuk Kolektif36	
Gambar 23. Lima Elemen Teori Place.....37	
Gambar 24. Hydrometer Digital41	

Gambar 25. Anemometer Digital.....	42
Gambar 26. Meteran Roll	42
Gambar 27. Diagram Metode Analisis Data.....	44
Gambar 28. Diagram Keseluruhan Penelitian	44
Gambar 29. Peta Kampung Wonosari	45
Gambar 30. Peta Lokasi Kampung Wonosari.....	46
Gambar 31. Peta Lokasi Kampung Wonosari.....	47
Gambar 32. Foto Drone Kampung Wonosari	47
Gambar 33. Solid (Massa) dan Void (Ruang).....	49
Gambar 34. Sampel Penelitian.....	50
Gambar 35. Potongan Kawasan Kampung Wonosari.....	51
Gambar 36. Sampel I Penelitian	54
Gambar 37. Foto Panorama Sampel I.....	54
Gambar 38. Foto Eksisting B.....	55
Gambar 39. Foto Eksisting C.....	55
Gambar 40. Foto Eksisting A.....	55
Gambar 41. Foto Eksisting D.....	55
Gambar 42. Foto Eksisting Sampel I.....	55
Gambar 43. Foto Pengukuran Sampel I.....	56
Gambar 44. Sampel II Penelitian	64
Gambar 45. Foto Panorama Sampel II.....	64
Gambar 46. Foto Eksisting B.....	65
Gambar 47. Foto Eksisting C.....	65
Gambar 48. Foto Eksisting A.....	65
Gambar 49. Foto Eksisting D.....	65
Gambar 50. Foto Eksisting Sampel II.....	65
Gambar 51. Foto Pengukuran Sampel II.....	66

Gambar 52. Sampel III Penelitian.....	74
Gambar 53. Foto Eksisting Sampel III	74
Gambar 54. Foto Eksisting A.....	75
Gambar 55. Foto Eksisting D.....	75
Gambar 56. Foto Eksisting B.....	75
Gambar 57. Foto Eksisting C.....	75
Gambar 58. Foto Eksisting Sampel III	75
Gambar 59. Foto Pengukuran Sampel III	76
Gambar 60. Pembayangan Pada Jam 07.00	84
Gambar 61. Pembayangan Pada Jam 12.00	84
Gambar 62. Pembayangan Pada Jam 17.00	84
Gambar 63. Pembayangan Pada Jam 07.00	91
Gambar 64. Pembayangan Pada Jam 17.00	91
Gambar 65. Pemberian Tritisan Pada Bangunan yang Terkena Sinar MLangsung	91
Gambar 66. Ilustrasi Pergerakan Angin Kampung Wonosari	106
Gambar 67. Jenis Vegetasi	107
Gambar 68. Elemen Vegetasi pada Area Publik	109
Gambar 69. Alternatif Material Perkerasan Tanah	109
Gambar 70. Alternatif Material Perkerasan Tanah	109