

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	I
HALAMAN PERNYATAAN .....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI .....	VII
DAFTAR GAMBAR .....	IX
DAFTAR TABEL .....	XI
DAFTAR LAMPIRAN .....	XIII
INTISARI.....	XVI
ABSTRAK .....	XVII
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Keaslian Penelitian .....	3
1.7 Kerangka Berfikir.....	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kenyamanan Termal .....	7
2.2 Faktor Fisik .....	8
2.2.1 <i>Asymmetrical Street Canyon</i> .....	8
2.2.2 Material Permukaan .....	9
2.2.3 Vegetasi.....	10
2.3 Faktor Subjektif.....	11
2.3.1 Pakaian .....	11
2.3.2 Aktivitas .....	13
2.4 Faktor Klimatis.....	14
2.4.1 Lokasi.....	14
2.4.2 Temperatur Udara .....	14
2.4.3 Kelembaban Udara.....	14
2.4.4 Kecepatan Udara .....	15
2.5 Landasan Teori .....	15
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Metode Penelitian.....	17
3.2 ENVI-met 3.1 .....	17
3.3 Alat penelitian .....	18
3.4 Variabel Penelitian .....	19
3.5 Tahapan Penelitian .....	19
3.5.1 Tahap Persiapan .....	19
3.5.2 Tahap Pelaksanaan .....	20
3.5.3 Tahap Analisis .....	21



<b>BAB 4 GAMBARAN WILAYAH PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Gambaran Umum Kota Yogyakarta.....	27
4.1.1 Kondisi Geografis .....	27
4.1.1 Kondisi Klimatis .....	29
4.2 Gambaran Umum Wilayah Studi .....	30
4.3 Gambaran Khusus Wilayah Studi .....	31
4.3.1 Kondisi Fisik Eksisting Penelitian .....	32
4.3.2 Kondisi Subjektifitas Eksisting .....	40
4.3.3 Kondisi Klimatis Eksisting .....	41
4.4 Simulasi Kondisi Wilayah Studi Menggunakan ENVI-met 3.1 .....	43
4.4.1 Input Data.....	43
4.4.2 ENVI – met Configuration Editor.....	46
<b>BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kondisi Kenyamanan Termal Jalan Pangeran Diponegoro Yogyakarta.....	48
5.2 Hasil Modifikasi Rasio H/W, Material, dan Vegetasi.....	55
5.2.1 Modifikasi Rasio H/W .....	55
5.2.2 Modifikasi Rasio H/W – Material Permukaan.....	61
5.2.3 Modifikasi Rasio H/W – Vegetasi .....	67
5.3 Pembahasan .....	73
5.4 Optimalisasi Kenyamanan Termal .....	76
<b>BAB 6 KESIMPULAN .....</b>	<b>84</b>
6.1 Kesimpulan.....	84
6.2 Batasan Penelitian .....	85
6.3 Rekomendasi .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>94</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>97</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Kerangka berfikir.....	6
Gambar 2.1	Perbedaan <i>symmetrical street canyon</i> dengan <i>asymmetrical street canyon</i> .....	8
Gambar 2.2	Perinsip kerja albedo .....	9
Gambar 2.3	Standar kenyamanan kecepatan udara pada ruang koridor menurut teori <i>Lawson Scale</i> .....	15
Gambar 2.4	Kerangka landasan teori penelitian.....	16
Gambar 3.1	Kerangka Analisis.....	21
Gambar 3.2	Proposes input data, ENVI-met configuration, running simulasi, dan evaluasi menggunakan Leonard .....	23
Gambar 4.1	Peta administrasi kota Yogyakarta .....	28
Gambar 4.2	Peta makro lokasi penelitian.....	30
Gambar 4.3	Peta mikro lokasi penelitian .....	30
Gambar 4.4	Perubahan penggunaan lahan di jalan Pangeran Diponegoro .....	31
Gambar 4.5	Ketinggian bangunan eksisting.....	32
Gambar 4.6	Rasio rata - rata H/W eksisting.....	34
Gambar 4.7	Material permukaan eksisting.....	35
Gambar 4.8	Material fasad bangunan eksisting .....	36
Gambar 4.9	Persebaran vegetasi eksisting .....	37
Gambar 4.10	Kondisi potongan jalan eksisting.....	38
Gambar 4.11	Gambaran aktifitas pengguna koridor pada waktu siang hari .....	40
Gambar 4.12	Visualisasi proses input data pada aplikasi ENVI-met 3.1.....	45
Gambar 5.1	Grafik perkembangan temperatur udara pada pengukuran lapangan dengan pengukuran menggunakan ENVI-met 3.1 .....	48
Gambar 5.2	Grafik perkembangan kelembaban udara pada pengukuran lapangan dengan pengukuran menggunakan ENVI-met 3.1 .....	48
Gambar 5.3	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada kondisi eksisting pukul 14:00.....	49
Gambar 5.4	Grafik perkembangan temperatur udara (Ta) pada kondisi eksisting.....	49
Gambar 5.5	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada kondisi eksisting pukul 14:00.....	50
Gambar 5.6	Grafik perkembangan kelembaban relative ( Rh ) pada kondisi eksisting .....	50
Gambar 5.7	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada kondisi eksisting pukul 14:00.....	51
Gambar 5.8	Grafik perkembangan kecepatan udara ( Ws ) pada kondisi eksisting.....	52
Gambar 5.9	Grafik perkembangan PMV pada kondisi eksisting .....	53
Gambar 5.10	Skenario modifikasi rasio H/W ( Tipe A, Tipe B, dan C ) .....	56
Gambar 5.11	Skematik rata - rata modifikasi rasio H/W ( Tipe A, Tipe B, dan C ) berdasarkan pembagian segmen.....	57
Gambar 5.12	Perbandingan hasil visualisasi temperatur udara skenario tipe A dengan skenario tipe B pada pukul 14:00 .....	59



Gambar 5.13	Visualisasi 3d pembahayangan menggunakan aplikasi sketchup pada skenario tipe A, B, C saat pukul 14:00 .....	60
Gambar 5.14	Skenario modifikasi rasio H/W – material permukaan ( Tipe AM11, AM22, dan CM11 ) .....	62
Gambar 5.15	Skenario modifikasi rasio H/W – material permukaan ( Tipe BM22, CM11, dan CM22.....	63
Gambar 5.16	Perbandingan hasil visualisasi temperatur udara skenario tipe A dengan skenario tipe BM22 pada pukul 14:00 .....	65
Gambar 5.17	Skenario modifikasi rasio H/W - vegetasi ( Tipe AV1, AV2, dan BV1 ) .....	68
Gambar 5.18	Skenario modifikasi rasio H/W - vegetasi ( Tipe BV2, CV1, dan CV2 ) .....	69
Gambar 5.19	Perbandingan hasil visualisasi temperatur udara skenario tipe A dengan skenario tipe AV2 pada pukul 14:00 .....	71
Gambar 5.20	Selisih hasil perubahan temperatur udara ( $\Delta T_a$ ) dan kelembaban relatif ( $\Delta R_h$ ) eksisting dengan modifikasi rasio H/W, material, dan vegetasi pada pukul 14.00.....	73
Gambar 5.21	Selisih hasil perubahan PMV eksisting dengan modifikasi rasio H/W, material, dan vegetasi pada pukul 14.00.....	75
Gambar 5.22	Skenario Optimaliasi Kenyamanan Termal.....	77
Gambar 5.23	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada optimaliasi kenyamanan termal pukul 09:00 – 13:00 .....	79
Gambar 5.24	Skenario pengembangan optimalisasi kenyamanan termal .....	80
Gambar 5.25	Perbandingan hasil visualisasi temperatur udara skenario tipe AVM44 dengan AVM55 pada waktu 14:00.....	81
Gambar 5.26	Skema proses optimalisasi kenyamanan termal koridor.....	82
Gambar 5.27	Visualisasi sebelum dan sesudah desain pada segemen c.....	83
Gambar 5.28	Visualisasi master plan kawasan .....	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Suhu Permukaan Pusat Kota Yogyakarta Dengan Sekitarnya Pada Tahun 1997, 2000, 2017 .....	1
Tabel 1.2	Keaslian Penelitian .....	5
Tabel 2.1	Index PMV .....	7
Tabel 2.2	Nilai albedo beberapa jenis material permukaan.....	10
Tabel 2.3	Nilai insulasi pakaian.....	11
Tabel 2.4	Nilai Metabolisme Panas Tubuh (Met Value Table).....	13
Tabel 2.5	Standar kenyamanan temperatur udara pada ruang luar di daerah tropis .....	14
Tabel 3.1	Data yang diperlukan dalam proses Input data pada ENVI-met 3.1 .....	17
Tabel 3.2	Data yang diperlukan dalam proses <i>ENVI-met Configuration Editor</i> pada ENVI-met 3.1 .....	18
Tabel 3.3	Alat – alat yang digunakan pada penelitian.....	18
Tabel 3.4	Variabel Penelitian .....	19
Tabel 3.5	Cara memperoleh data .....	20
Tabel 4.1	Data temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban relatif ( $R_h$ ), dan Kecepatan angin ( $V_{air}$ ) pada tahun 2020 .....	29
Tabel 4.2	Ketinggian bangunan eksisting.....	32
Tabel 4.3	Material perkerasan permukaan eksisting .....	35
Tabel 4.4	Material bangunan eksisting .....	36
Tabel 4.5	Persebaran vegetasi eksisting .....	37
Tabel 4.6	Input data pada aplikasi ENVI-met 3.1 .....	46
Tabel 4.7	Detail nilai heat transfer resistance cloths yang disimulasikan pada aplikasi ENVI-met.....	46
Tabel 4.8	ENVI-met Configuration Editor pada aplikasi ENVI-met 3.1 .....	47
Tabel 5.1	Temperatur udara pada kondisi eksisting .....	50
Tabel 5.2	Kelembaban relatif eksisting .....	51
Tabel 5.3	Kecepatan udara pada kondisi eksisting.....	52
Tabel 5.4	PMV kondisi eksisting.....	53
Tabel 5.5	Temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban udara ( $R_h$ ), Kecepatan udara ( $W_s$ ), dan PMV modifikasi rasio H/W pada pukul 14:00.....	58
Tabel 5.6	Temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban udara ( $R_h$ ), Kecepatan udara ( $W_s$ ), dan PMV modifikasi rasio H/W – material perkerasan pada pukul 14:00 .....	64
Tabel 5.7	Temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban udara ( $R_h$ ), Kecepatan udara ( $W_s$ ), dan PMV modifikasi rasio H/W – vegetasi pada pukul 14:00 .....	70
Tabel 5.8	Temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban udara ( $R_h$ ), Kecepatan udara ( $W_s$ ), dan PMV optimalisasi kenyamanan termal pada pukul 14:00.....	78



Tabel 5.9	Temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban udara ( $R_h$ ), Kecepatan udara ( $W_s$ ), dan PMV pengembangan optimalisasi kenyamanan termal pada pukul 14:00 .....	80
Tabel 5.10	Temperatur udara ( $T_a$ ), Kelembaban udara ( $R_h$ ), Kecepatan udara ( $W_s$ ), dan PMV pengembangan optimalisasi kenyamanan termal pada pukul 09:00 -18:00 .....	81

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Detail pembagian segmen berdasarkan rasio H/W .....	97
Lampiran 2.	Detail rasio H/W pada skenario tipe A .....	98
Lampiran 3.	Detail rasio H/W pada skenario tipe B .....	99
Lampiran 4.	Detail rasio H/W pada skenario tipe C .....	100
Lampiran 5.	Peta persebaran aktifitas pengguna koridor pada pukul 14:00 WIB .....	101
Lampiran 6.	Detail aktifitas pengguna pada pukul 11:00 – 12:00 .....	102
Lampiran 7.	Detail pakaian yang digunakan pengguna pada pukul 11:00 - 12:00.....	103
Lampiran 8.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe B pukul 09:00 – 13:00 .....	104
Lampiran 9.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe B pukul 14:00 – 18:00 .....	105
Lampiran 10.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe C pukul 09:00 – 13:00 .....	106
Lampiran 11.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe C pukul 14:00 – 18:00 .....	107
Lampiran 12.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe A pukul 09:00 – 13:00 .....	108
Lampiran 13.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe A pukul 14:00 – 18:00 .....	109
Lampiran 14.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe B pukul 09:00 – 13:00 .....	110
Lampiran 15.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe B pukul 14:00 – 18:00 .....	111
Lampiran 16.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe C pukul 09:00 – 13:00 .....	112
Lampiran 17.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe C pukul 14:00 – 18:00 .....	113
Lampiran 18.	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada tipe A pukul 09:00 – 13:00 .....	114
Lampiran 19.	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada tipe A pukul 14:00 – 18:00 .....	115
Lampiran 20.	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada tipe B pukul 09:00 – 13:00 .....	116
Lampiran 21.	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada tipe B pukul 14:00 – 18:00 .....	117
Lampiran 22.	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada tipe C pukul 09:00 – 13:00 .....	118
Lampiran 23.	Hasil visualisasi perkembangan kecepatan udara pada tipe C pukul 14:00 – 18:00 .....	119
Lampiran 24.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe AM11 pukul 09:00 – 13:00 .....	120



Lampiran 25.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe AM11 pukul 14:00 – 18:00 .....	121
Lampiran 26.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe AM22 pukul 09:00 – 13:00 .....	122
Lampiran 27.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe AM22 pukul 14:00 – 18:00 .....	123
Lampiran 28.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe BM11 pukul 09:00 – 13:00 .....	124
Lampiran 29.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe BM11 pukul 14:00 – 18:00 .....	125
Lampiran 30.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe BM22 pukul 09:00 – 13:00 .....	126
Lampiran 31.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe BM22 pukul 09:00 – 13:00 .....	127
Lampiran 32.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe CM11 pukul 09:00 – 13:00 .....	128
Lampiran 33.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe CM11 pukul 14:00 – 18:00 .....	129
Lampiran 34.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe CM22 pukul 09:00 – 13:00 .....	130
Lampiran 35.	Hasil visualisasi perkembangan temperatur udara pada tipe CM22 pukul 14:00 – 18:00 .....	131
Lampiran 36.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe AM11 pukul 09:00 – 13:00 .....	132
Lampiran 37.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe AM11 pukul 14:00 – 18:00 .....	133
Lampiran 38.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe AM22 pukul 09:00 – 13:00 .....	134
Lampiran 39.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe AM22 pukul 14:00 – 18:00 .....	135
Lampiran 40.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe BM11 pukul 09:00 – 13:00 .....	136
Lampiran 41.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe BM11 pukul 14:00 – 18:00 .....	137
Lampiran 42.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe BM22 pukul 09:00 – 13:00 .....	138
Lampiran 43.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe BM22 pukul 14:00 – 18:00 .....	139
Lampiran 44.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe CM11 pukul 09:00 – 13:00 .....	140
Lampiran 45.	Hasil visualisasi perkembangan kelembaban relatif pada tipe CM11 pukul 14:00 – 18:00 .....	141