

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
ABSTRAK	xx
ABSTRACT.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	8
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Keaslian Penelitian	9
1.7 Sistematika Penulisan	11
1.8 Kerangka Berpikir.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Teori TOD (<i>Transit Oriented Development</i>)	13
2.1.1 Densitas	13
2.2 Kenyamanan Termal Ruang Luar	17
2.2.1 Pengertian Kenyamanan Termal	17
2.2.2 Faktor-faktor Kenyamanan Termal	17
2.2.3 Indeks Kenyamanan Termal.....	22

2.2.4 Pengaruh Kenyamanan Termal Ruang Luar	25
2.3 Karakteristik Ruang Luar.....	25
2.3.1 Faktor-faktor Fisik yang Mempengaruhi Termal Kawasan	26
2.3.2 Morfologi Urban Mempengaruhi Kenyamanan Termal.....	32
2.4 Landasan Teori	35
2.4.1 Densitas Bangunan	35
2.4.2 Hubungan Densitas Bangunan dengan Morfologi Urban	35
2.4.3 Sintesis Densitas Bangunan terhadap Kenyamanan Termal Ruang Luar ..	36
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Tahapan Penelitian.....	39
3.2 Lokus dan Fokus Penelitian	40
3.2.1 Fokus Penelitian	40
3.2.2 Lokus Penelitian	41
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	41
3.4 Variabel Penelitian.....	43
3.5 Alur Penelitian	44
3.6 Batasan Penelitian.....	46
3.6.1 Aplikabilitas Penelitian	47
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	48
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	48
4.1.1 Kondisi Geografis D.I Yogyakarta.....	48
4.1.2 Kondisi Geografis Kota Yogyakarta	49
4.1.3 Kondisi Iklim Kota Yogyakarta	50
4.2 Gambaran Khusus Lokasi Penelitian	52
4.2.1 Tinjauan Lingkungan Fisik.....	53
4.2.2 Tinjauan Tata Guna Lahan dan Fungsi Bangunan	53
4.2.2 Tinjauan Ketinggian Bangunan.....	54
4.2.4 Tata Sirkulasi.....	55
4.2.5 Tata Aktivitas	60
4.2.6 Kawasan Cagar Budaya Malioboro.....	60

4.2.7 Rencana Pengembangan Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta menjadi TOD	61
4.2.8 Hasil Observasi Awal Kenyamanan Termal Ruang Luar Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta Radius 400-500 meter.....	63
4.2.9 Fokus Lokasi Penelitian	66
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	69
5.1 Penyusunan Data dan Tahapan Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar di Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta	69
5.1.1 Simulasi Tahap Pertama (Densitas).....	69
5.1.2 Simulasi Tahap Kedua (Morfologi Urban)	73
5.1.3 Data Konfigurasi	77
5.2 Analisis Kenyamanan Termal Ruang Luar di Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta	79
5.1.1 Analisis Kondisi Kenyamanan Termal Ruang Luar dari Simulasi Densitas	79
5.1.2 Analisis Kondisi Kenyamanan Termal Ruang Luar dari Simulasi Morfologi Urban.....	88
BAB VI PENUTUP.....	126
6.1 Kesimpulan	126
6.2 Saran dan Rekomendasi.....	129
6.1.1 Hasil Simulasi Rekomendasi Desain.....	132
6.3 Kata Penutup.....	135
6.4 Aplikabilitas Hasil Penelitian	136
DAFTAR PUSTAKA.....	139
LAMPIRAN	144

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar I.1 Profil UHI di Singapura.....	2
Gambar I.2 Lokus Penelitian Kawasan TOD Stasiun Tugu Yogyakarta	3
Gambar I.3 Urban Heat Island Kota Yogyakarta	4
Gambar I.4 Temperatur Kota Yogyakarta	5
Gambar I.5 Kondisi Iklim Kota Yogyakarta	6
Gambar I.6 Kondisi Kenyamanan Termal Ruang Luar di Kawasan Stasiun Tugu	7
Gambar I.7 Kanopi Greenery yang Kurang Memberikan Efek Peneduh Bagi Pedestrian	7
Gambar I.8 Jalan Pedestrian yang Kurang Terkena Efek Pembayang dari Bangunan	8
Gambar I.9 Grafik Kerangka Berpikir Permasalahan.....	12
Gambar II.1 Lingkup Densitas.....	14
Gambar II.2 Komponen PMV pada ruang luar.....	23
Gambar II.3 Perbandingan Indeks Termal PMV dan PPD	23
Gambar II.4 Urban Heat Island.....	26
Gambar II.5 Pergerakan angin pada Permukaan Lereng	27
Gambar II.6 Pengaruh Material Tutupan Lahan terhadap Radiasi matahari	28
Gambar II.7 KDB dan KLB	29
Gambar II.8 Aspek Rasio H/W	30
Gambar II.9 Aspek Rasio Guna Memaksimalkan Pergerakan Angin	30
Gambar II.10 Jarak antar Bangunan Memungkinkan Penetrasi Angin	31
Gambar II.11 Tipologi Urban Blok (Tata massa Bangunan dalam Morfologi Urban) yang Mempengaruhi Pola Pergerakan Angin	33
Gambar II.12 Kedudukan Morfologi Urban	34
Gambar II.13 Morfologi Urban	34
Gambar II.14 Morfologi Urban	35
Gambar II.15 Densitas yang Sama dengan Konfigurasi yang Berbeda	36
Gambar III.1 Lokus Penelitian Kawasan TOD Stasiun Tugu Yogyakarta.....	42
Gambar III.2 Contoh Hasil Simulasi dengan Envi-Met	43
Gambar III.3 PMV Calculator	44
Gambar III.4 Kerangka Alur Penelitian.....	48

Gambar IV.1 Peta Batas-batas Wilayah DIY	48
Gambar IV.2 Peta Kecamatan di Kota Yogyakarta	49
Gambar IV.3 Grafik Temperatur Udara Rata-rata Tahunan.....	50
Gambar IV.4 Grafik Temperatur Udara Tahun 2019	51
Gambar IV.5 Grafik Kelembaban Udara Tahun 2019.....	51
Gambar IV.6 Grafik Kcepatan Angin Rata-rata Tahun 2019.....	52
Gambar IV.7 Delienasi Kawasan Penelitian.....	52
Gambar IV.8 Peta Figure Ground (kiri) dan Peta Pembagian Blok Kawasan (kanan) ..	53
Gambar IV.9 Tata Guna Lahan dan Tata Fungsi Bangunan.....	54
Gambar IV.10 Ketinggian Bangunan	54
Gambar IV.11 Sumbu Filosofis Kota Yogyakarta.....	55
Gambar IV.12 Peta Kelas Jalan	56
Gambar IV.13 Kondisi Jalan	56
Gambar IV.14 Peta Delienasi Kawasan Cagar Budaya Malioboro	60
Gambar IV.15 Peta Bangunan Cagar Budaya	61
Gambar IV.16 Peta KDB (kiri) dan Peta KLB (kanan)	62
Gambar IV.17 Skema Level Kenyamanan Termal Ruang Luar.....	65
Gambar IV.18 Peta Fokus Lokasi Penelitian.....	66
Gambar IV.19 Tata Fungsi Bangunan pada Blok 1	66
Gambar IV.20 Sumbu Filosofis yang Melewati Lokasi	67
Gambar IV.21 Area Simulasi pada Blok 1 dengan Dua RTH	68
Gambar V.1 Skenario Permodelan	67
Gambar V.2 Area Simulasi.....	69
Gambar V.3 Eksisting dan Skenario Permodelan.....	72
Gambar V.4 Temperatur Radiasi Rata-rata dari Pukul 09.00-17.00 WIB.....	75
Gambar V.5 Pengaruh kenaikan KLB terhadap temperatur udara rata-rata.....	76
Gambar V.6 Grafik diatas mendeskripsikan nilai temperatur rata-rata hasil simulasi ...	76
Gambar V.7 Pengaruh kenaikan KLB terhadap kelembaban udara rata-rata.....	77
Gambar V.8 Grafik diatas mendeskripsikan nilai kelembaban udara hasil simulasi.....	77
Gambar V.9 Pengaruh kenaikan KLB terhadap temperatur radiasi rata-rata.....	78
Gambar V.10 Grafik diatas mendeskripsikan nilai kelembaban udara hasil simulasi....	79
Gambar V.11 Pengaruh kenaikan KLB terhadap kecepatan angin.....	79
Gambar V.12 Grafik diatas mendeskripsikan nilai kelembaban udara hasil simulasi ..	80

Gambar V.13 Grafik PMV model A - model J (atas) dan Bentuk bangunan dan Hasil PMV model D	81
Gambar V.14 Ketinggian Bangunan yang Meningkatkan Menghasilkan Pembayang Tinggi.	82
Gambar V.15 Aspek Rasio Model A – model J.	84
Gambar V.16 Grafik Iklim Mikro Eksisting.....	85
Gambar V.17 Temperatur Udara saat Waktu Puncak pada kondisi eksisting	86
Gambar V.18 Kelembaban Relatif saat Waktu Puncak pada kondisi eksisting	87
Gambar V.19 Temperature Radiasi Rata-rata saat Waktu Puncak pada kondisi eksisting	88
Gambar V.20 Kecepatan angin saat Waktu Puncak pada kondisi eksisting.....	89
Gambar V.21 Grafik Iklim Mikro Model 1	89
Gambar V.22 Temperatur Udara saat Waktu Puncak pada Model 1.....	90
Gambar V.23 Kelembaban Relatif saat Waktu Puncak pada Model 1	91
Gambar V.24 Temperatur Radiasi saat Waktu Puncak pada Model 1	92
Gambar V.25 Kecepatan angin saat Waktu Puncak pada Model 1	93
Gambar V.26 Grafik Iklim Mikro Model 2	94
Gambar V.27 Temperatur Udara saat Waktu Puncak pada Model 2.....	95
Gambar V.28 Kelembaban Relatif saat Waktu Puncak pada Model 2.....	96
Gambar V.29 Temperatur Radiasi saat Waktu Puncak pada Model 2	97
Gambar V.30 Kecepatan Angin saat Waktu Puncak pada Model 2	98
Gambar V.31 Grafik Iklim Mikro Model 3	98
Gambar V.32 Temperatur Udara saat Waktu Puncak pada Model 3.....	99
Gambar V.33 Kelembaban Relatif saat Waktu Puncak pada Model 3	100
Gambar V.34 Temperatur Radiasi saat Waktu Puncak pada Model 3	101
Gambar V.35 Kecepatan Angin saat Waktu Puncak pada Model 3	102
Gambar V.36 Grafik Iklim Mikro Model 4	103
Gambar V.37 Temperatur Udara saat Waktu Puncak pada Model 4.....	104
Gambar V.38 Kelembaban Relatif saat Waktu Puncak pada Model 4.....	105
Gambar V.39 Temperatur Radiasi saat Waktu Puncak pada Model 4	106
Gambar V.40 Kecepatan Angin saat Waktu Puncak pada Model 4.....	107
Gambar V.41 Hasil PMV tiap model (atas) dan Bentuk Morfologi Urban dan Hasil PMV Model 4	108

Gambar V.42 Iklim Mikro Rata-rata Model 1 – model 4 dan model eksisting dari.....	109
Gambar V.43 Penambahan RTH privat 30%	110
Gambar V.44 Evapotranspirasi oleh Vegetasi pada RTH yang Meningkatkan Kelembaban Relatif	110
Gambar V.45 Pemunduran Setback pada urban canyon Model 4 yang	112
Gambar V.46 Bangunan Tinggi Menghalangi Angin Masuk ke dalam Kawasan.....	112
Gambar V.47 Zona SVF	116
Gambar V.48 Karakteristik material pada zona A, B, C	117
Gambar V.49 Temperatur Radiasi Rata-rata Model 1 - model 4 pukul 14.00 – 16.00 WIB.....	119
Gambar V.50 Kecepatan angin rata-rata pada model 1 pukul 17.00 WIB.	120
Gambar V.51 Posisi Pohon pada Kawasan Penelitian.....	120
Gambar VI.1 Pengaruh Morfologi Urban terhadap Nilai PMV	128
Gambar VI.2 Morfologi Urban Pemunduran Setback	129
Gambar VI.3 Temperatur Udara saat Waktu Puncak pada Rekomendasi Desain.....	133
Gambar VI.4 Temperatur Radiasi Rata-rata saat Waktu Puncak pada Rekomendasi Desain	133
Gambar VI.5 Kelembaban Relatif saat Waktu Puncak pada Rekomendasi Desain	134
Gambar VI.6 Kecepatan Angin saat Waktu Puncak pada Rekomendasi Desain	134
Gambar VI.7 Hasil PMV kondisi densitas bangunan optimal dengan setback 3-6.8 m (kiri) dan hasil PMV model rekomendasi desain (kanan)	136
Gambar VI.8 Tingkat densitas di Area Stasiun Tugu Yogyakarta	137
Gambar VI.9 Enclosure Bangunan yang Memperkuat Townscape.....	138
Gambar VI.10 Tinggi Bangunan Barat dan Timur Jalan.....	138

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel I.1 Sensasi Kenyamanan Termal Ruang Luar ASHRAE 55	5
Tabel I.2 Penelitian Tesis.....	9
Tabel II.1 Variabel Densitas	14
Tabel II.2 Klasifikasi KDB Blok Peruntukan	15
Tabel II.3 Klasifikasi KLB Blok Peruntukan	16
Tabel II.4 Standar Kenyamanan Termal Berdasar Pergerakan Angin.....	19
Tabel II.5 Indeks Pakaian Manusia.....	20
Tabel II.6 Indeks Aktivitas Manusia.....	21
Tabel II.7 Klasifikasi Kenyamanan Termal berdasarkan PMV dan PET.....	22
Tabel II.8 Skala Sensasi Termal, Indeks PMV, dan PPD	24
Tabel II.9 Indeks Sensasi Kenyamanan Termal UTCI.....	24
Tabel II.10 Sintesis Densitas Bangunan yang Mempengaruhi Kenyamanan Termal Ruang Luar	37
Tabel III.1 Variabel Penelitian.....	44
Tabel IV.1 Kecamatan di Kota Yogyakarta.....	49
Tabel IV.2 Potongan Jalan.....	56
Tabel IV.3 Perhitungan KDB	60
Tabel IV.4 Perhitungan KLB	61
Tabel IV.5 Persepsi Pengguna terhadap Parameter Cuaca di	62
Tabel IV.6 Keterkaitan Aktivitas Pengguna dengan Sensasi Termal di	63
Tabel V.1 Skenario Permodelan Simulasi Densitas	67
Tabel V.2 Hubungan Densitas dengan Elemen Morfologi Kota	69
Tabel V.3 Skenario Permodelan	73
Tabel V.4 Data Konfigurasi	74
Tabel V.5 Tabel Nilai Densitas.....	85
Tabel V.6 Hasil PMV Per Zona.....	108
Tabel V.7 Hasil Simulasi	115
Tabel V.8 Hasil Simulasi Saat Waktu Puncak.....	115
Tabel V.9 Albedo Material Permukaan Tanah	117
Tabel VI.1 Rekomendasi Arah Desain	126



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pengaruh Densitas Bangunan terhadap Kenyamanan Termal Ruang Luar Studi Kasus: Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta, Perencanaan Berbasis TOD

EFRITA NUR W., Dr. Eng. Agus Hariyadi, S.T., M.Sc., Dr. Eng. Nedyomukti Imam Syafii, S.T., M.Sc.
Studi Kasus: Kawasan Stasiun Tugu Yogyakarta, Perencanaan Berbasis TOD

Universitas Gadjah Mada, 2020 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Tabel VI.2 Perbandingan Iklim Mikro	130
Tabel VI.3 Perbandingan Nilai PMV	130

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Simulasi Densitas Model A	144
Lampiran 2 Hasil Simulasi Densitas Model B.....	144
Lampiran 3 Hasil Simulasi Densitas Model C.....	146
Lampiran 4 Hasil Simulasi Densitas Model D	146
Lampiran 5 Hasil Simulasi Densitas Model E.....	146
Lampiran 6 Hasil Simulasi Densitas Model F	146
Lampiran 7 Hasil Simulasi Densitas Model G	146
Lampiran 8 Hasil Simulasi Densitas Model H	147
Lampiran 9 Hasil Simulasi Densitas Model I.....	147
Lampiran 10 Hasil Simulasi Densitas Model J.....	148
Lampiran 11 Tabel Hasil Temperatur Udara Model 1 – Model 4.....	149
Lampiran 12 Tabel Hasil Temperatur Radiasi Rata-rata Model 1 – Model 4.....	152
Lampiran 13 Tabel Hasil Kelembaban Relatif Model 1 – Model 4	155
Lampiran 14 Tabel Hasil Kecepatan Angin Model 1 – Model 4.....	158
Lampiran 15 Tabel Hasil Iklim Mikro Rekomendasi Desain.....	161