

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	ii
HALAMHALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang.....	1
I.2. Perumusan Masalah.....	3
I.3. Batasan Masalah.....	3
I.4. Tujuan Penelitian.....	3
I.5. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Pengaruh Tipe Tutupan Lahan ( <i>Surface Cover</i> ) terhadap Iklim Mikro ...	5
II.2. Pengaruh Kepadatan Bangunan pada Karakteristik Iklim Mikro.....	6
II.3. Pengaruh Kerapatan Bangunan terhadap Karakteristik Termal Bangunan	7
II.4. Iklim Mikro Perkotaan di Kota Padat.....	8
BAB III. DASAR TEORI.....	14
III.1. Batasan Lapisan Atmosfer.....	14
III.2. Variabel Iklim Mikro.....	15
III.3. Kawasan dalam Tata Ruang.....	17
III.4. Komponen Lingkungan Kawasan.....	18
III.4.1. <i>Fabric</i> (materi).....	18
III.4.2. <i>Surface cover</i> (Tutupan Lahan).....	22

III.4.3.	<i>Dimension and Structure</i> (Dimensi dan Struktur).....	23
III.4.4.	<i>Metabolism</i> (Aktivitas penghuni).....	28
BAB IV. PELAKSANAAN PENELITIAN .....		29
IV.1.	Alat Penelitian.....	29
IV.2.	Tata Laksana Penelitian .....	32
IV.2.1.	Penetapan Studi Kasus .....	32
IV.2.2.	Studi Literatur.....	33
IV.2.3.	Pemodelan Lingkungan Kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta ...	33
IV.2.4.	Validasi Model .....	46
IV.2.5.	Simulasi dengan Parameter Lingkungan .....	49
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		51
V.1.	Deskripsi Kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta.....	51
V.2.	Pemodelan Lingkungan Kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta.....	52
V.2.1.	Pemodelan Geometri.....	52
V.2.2.	Uji Konvergensi Hasil Simulasi CFD Eksternal Lingkungan Kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta.....	54
V.2.3.	Validasi Hasil Simulasi Variabel Termal.....	57
V.3.	Simulasi Komponen Lingkungan.....	63
V.3.1.	Komponen Lingkungan Konstruksi ( <i>Fabric</i> ) .....	64
V.3.2.	Komponen Tutupan Lahan ( <i>Surface Cover</i> ).....	72
V.3.3.	Komponen Lingkungan Dimensi dan Struktur ( <i>Dimension and Structure</i> ).....	77
V.3.4.	Komponen Lingkungan <i>Metabolism</i> .....	83
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		85
VI.1.	Kesimpulan .....	85
VI.2.	Saran .....	86
DAFTAR PUSTAKA .....		87

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Penelitian mengenai karakterisasi termal pada kawasan.....	10
<b>Tabel 3.1.</b> Klasifikasi Lapisan Atmosfer yang dilihat dari parameter ketinggian [20] .....	15
<b>Tabel 3.2.</b> Nilai Resistansi Termal Udara [28].....	21
<b>Tabel 3.3.</b> Nilai Konduktivitas Bahan [28] .....	22
<b>Tabel 4.1.</b> Daftar Alat Penunjang Penelitian .....	29
<b>Tabel 4.2.</b> Spesifikasi alat ukur variabel lingkungan termal .....	30
<b>Tabel 4.3.</b> Pengaturan <i>site data</i> untuk model lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta .....	36
<b>Tabel 4.4.</b> Nilai properties material selubung dalam dan luar bangunan [36] .....	39
<b>Tabel 4.5.</b> Nilai resistansi termal lapisan udara permukaan [39] .....	39
<b>Tabel 4.6.</b> Nilai absorptansi dan emisivitas selubung [36].....	39
<b>Tabel 4.7.</b> Hasil Perhitungan <i>U-Value</i> pada model Lingkungan kawasan SMK N 3 Yogyakarta .....	40
<b>Tabel 5.1.</b> Perbandingan nilai residual simulasi dengan residual standar .....	56
<b>Tabel 5.2.</b> Tabel perbandingan antara simulasi dengan pengukuran di dinding eksternal pada sampel bangunan SMK Negeri 3 Yogyakarta.....	60
<b>Tabel 5.3.</b> Tabel perbandingan hasil simulasi dan pengukuran langsung pada ketinggian 1.5 meter.....	62
<b>Tabel 5.4.</b> Tabel perbandingan hasil simulasi dan pengukuran langsung pada ketinggian 3 meter.....	63
<b>Tabel 5.5.</b> Tabel nilai <i>Altitude</i> matahari pada Lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta .....	67
<b>Tabel 5.6.</b> Rasio tinggi dan jarak antar bangunan pada ruang titik kajian .....	78

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1.</b> Aliran angin jenis <i>isolated roughness flow</i> dalam skala urban [20]	25
<b>Gambar 3.2.</b> Aliran angin jenis <i>wake interference flow</i> dalam skala urban [20]	26
<b>Gambar 3.3.</b> Aliran angin jenis <i>skimming flow</i> dalam skala urban [20].....	26
<b>Gambar 3.4.</b> Profil kecepatan angin pada arah vertikal saat mengenai suatu bangunan [30].....	27
<b>Gambar 4.1.</b> Diagram alir tata laksana penelitian .....	32
<b>Gambar 4.2.</b> Lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta yang dilihat menggunakan satelit dengan skala 1:100 [33] .....	33
<b>Gambar 4.3.</b> Diagram alir pemodelan lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta .....	34
<b>Gambar 4.4.</b> Model lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta menggunakan perangkat lunak <i>Sketchup</i> 2019 dengan skala 1:100 [33].....	35
<b>Gambar 4.5.</b> Model lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta yang ditinjau dari <i>axonometric</i> dengan skala 1:100 .....	37
<b>Gambar 4.6.</b> Letak alat ukur (kamera termal) (a) didepan selubung dinding luar yang dilihat dari (b) sisi atas .....	47
<b>Gambar 4.7.</b> Letak titik ukur variabel kecepatan angin pada lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta dengan skala 1:100.....	48
<b>Gambar 4.8.</b> Diagram alir validasi data simulasi dengan data pengukuran .....	49
<b>Gambar 5.1.</b> Lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta yang dilihat dari atas dengan variasi di berbagai titik keadaan dengan skala 1:100.....	52
<b>Gambar 5.2.</b> Hasil pemodelan lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta dari tampak aksonometrik dengan skala 1:100.....	53
<b>Gambar 5.3.</b> Bangunan SMK Negeri 3 Yogyakarta yang dilihat dari satelit dengan skala 1:100.....	54
<b>Gambar 5.4.</b> Grafik uji konvergensi untuk iterasi minimum.....	55
<b>Gambar 5.5.</b> Grafik uji konvergensi untuk besar grid minimum .....	55
<b>Gambar 5.6.</b> Hasil simulasi CFD Eksternal pada model lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta dengan skala 1:100.....	56

<b>Gambar 5.7.</b> Dinding eksternal pada bangunan kelas R33 di SMK Negeri 3 Yogyakarta (a) tanpa kamera termal, (b) dengan kamera termal.....	57
<b>Gambar 5.8.</b> Dinding eksternal pada bangunan kelas R40 di SMK Negeri 3 Yogyakarta (a) tanpa kamera termal, (b) dengan kamera termal.....	58
<b>Gambar 5.9.</b> Dinding eksternal pada bangunan kelas R15 di SMK Negeri 3 Yogyakarta (a) tanpa kamera termal, (b) dengan kamera termal.....	58
<b>Gambar 5.10.</b> Grafik perbandingan antara simulasi dan pengukuran pada 9 titik yang berbeda di Lingkungan kawasan SMK Negeri 3 yogyakarta (a) ketinggian 1.5 meter, (b) ketinggian 3 meter .....	62
<b>Gambar 5.11.</b> Diskritisasi lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta dengan ukuran 20x20 pada 96 titik .....	64
<b>Gambar 5.12.</b> Ruangan pada lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta yang dijadikan objek komponen <i>fabric</i> yang dilihat dari atas .....	66
<b>Gambar 5.13.</b> Grafik nilai <i>Solar Irradiance Flux</i> pada Bangunan (a) lama R81, (b) baru R33, (c) baru R15 di Bulan Januari .....	69
<b>Gambar 5.14.</b> Grafik nilai <i>Solar irradiance flux</i> Bangunan (a) lama R81, (b) baru R33, (c) baru R15 di Bulan September .....	71
<b>Gambar 5.15.</b> Distribusi nilai kecepatan angin (m/s) pada lingkungan kawasan SMK Negeri 3 Yogyakarta berdasarkan ruang titik .....	73
<b>Gambar 5.16.</b> Nilai kecepatan angin pada variasi titik ukur parameter <i>Surface cover</i> .....	74
<b>Gambar 5.17.</b> Daerah kawasan yang memiliki nilai kecepatan angin 0 m/s pada titik ruang 65 .....	75
<b>Gambar 5.18.</b> Titik 19 yang memiliki kecepatan angin maksimum.....	76
<b>Gambar 5.19.</b> Grafik nilai kecepatan angin pada titik ukur parameter dimensi dan struktur.....	78
<b>Gambar 5.20.</b> Visualisasi aliran pada titik ukur 39 .....	80
<b>Gambar 5.21.</b> Visualisasi aliran pada titik ukur 76 .....	80
<b>Gambar 5.22.</b> Aliran sepanjang dinding masjid pada titik ukur 31 yang menyebabkan <i>cavity</i> .....	82

<b>Gambar 5.23.</b> Visualisasi aliran angin saat mengenai dinding membentuk sudut 45° [20].....	82
<b>Gambar 5. 24.</b> Aliran kecepatan angin sepanjang ruangan 74 sampai ruangan 78 dan ruangan baru .....	83