

STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

**POTENSI *URBAN HEAT ISLAND* UNTUK
PERENCANAAN RUANG TERBUKA KAWASAN
PEMUKIMAN INTI PADA KONSEP AEROTROPOLIS**

**STUDI SIMULASI ENVI-MET DI DESA JANTEN,
KECAMATAN TEMON, WATES, KULON PROGO**



DISUSUN OLEH

PATRIC CHRISNA YUANSHA PUTRA

200118288

PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR

DEPARTEMEN ARSITEKTUR

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

POTENSI *URBAN HEAT ISLAND* UNTUK PERENCANAAN RUANG TERBUKA KAWASAN PEMUKIMAN INTI PADA KONSEP AEROTROPOLIS

STUDI SIMULASI ENVI-MET DI DESA JANTEN, KECAMATAN TEMON, WATES, KULON PROGO

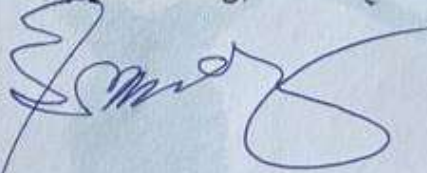
Dipersiapkan dan disusun oleh :

PATRIC CHRISNA YUANSHA PUTRA
200118288

Telah diperiksa, dievaluasi dan dinyatakan lulus dalam
Penyusunan Studio Tugas Akhir Arsitektur
Pada Program Studi Arsitektur – Departemen Arsitektur
Fakultas Teknik – Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, 23 April 2024

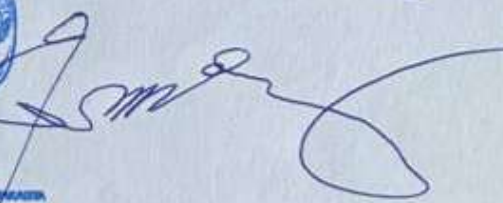
Pembimbing,



Dr. Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS.Arch.

Mengetahui,

Ketua Departemen Arsitektur



Dr. Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS.Arch.

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**POTENSI URBAN HEAT ISLAND UNTUK PERENCANAAN RUANG
TERBUKA KAWASAN PEMUKIMAN INTI PADA KONSEP
AEROTROPOLIS
STUDI SIMULASI ENVI-MET DI DESA JANTEN, KECAMATAN
TEMON, WATES, KULON PROGO**

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 April 2024

Yang membuat pernyataan



PATRICIA CHRIGMA V.P.

KATA PENGANTAR

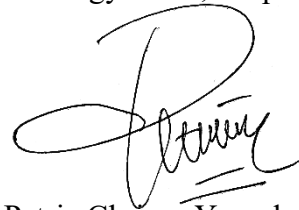
Segala puji syukur kepada Allah Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karunia kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan mata kuliah Studio Tugas Akhir Arsitektur (STAA) sebagai salah satu syarat menyelesaikan program sarjana di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Laporan yang telah disusun sangat menjunjung nilai kejujuran dan orisinalitas. Oleh sebab itu, segala informasi dan materi yang disusun adalah pertanggungjawaban penuh atas penulis.

Penulis menyadari bahwa segala bentuk bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat bernilai bagi penyelesaian laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Mikael Suwanto dan Yuliana Suminarsih, selaku orang tua, pendukung dan pembimbing utama untuk memperoleh pendidikan yang baik berupa materi maupun non-materi.
2. Agatha Christie Yuansha Aji, selaku saudari, pengarah dalam bentuk dukungan motivasi dan informasi dalam bidang akademik maupun non-akademik.
3. Dr. Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS.Ar., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan bimbingan dan motivasi selama menyelesaikan mata kuliah Proposal dan Studio Tugas Akhir Arsitektur, dan penelitian topik terkait.
4. Frengky Benediktus Ola, ST., MT. dan Ir. Soesilo Boedi Leksono, MT, selaku Dosen Penguji yang memberikan pengarahan dan masukkan yang berguna selama menyelesaikan mata kuliah Proposal dan Studio Tugas Akhir Arsitektur.
5. Instansi Pemerintahan Daerah Istimewa Yogyakarta dan *Yogyakarta International Airport* (YIA), dan seluruh warga Desa Janten, selaku pendukung dalam memberikan informasi dan data untuk diolah dalam topik laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa penulisan laporan STAA ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan pengarahan dan saran dari berbagai pihak. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Yogyakarta, 6 April 2024



Patric Chrisna Yuansha Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN AWAL	1
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	3
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR GAMBAR	9
DAFTAR TABEL	13
BAB I PENDAHULUAN.....	14
1.1 Latar Belakang Penelitian	14
1.2 Latar Belakang Masalah.....	16
1.3 Rumusan Masalah	19
1.4 Tujuan dan Sasaran.....	20
1.5 Manfaat	20
1.5.1 Bagi Peneliti	20
1.5.2 Bagi Perancang Kawasan	20
1.5.3 Bagi Pengelola dan Pengembang Bandar Udara	20
BAB 2 KAJIAN TEORI	21
2.1 Pengertian <i>Urban Heat Island</i>	21
2.2 Metodologi Pengamatan Lapisan Permukaan Perkotaan.....	21
2.3 Lapisan Kajian <i>Urban Heat Island</i>	23
2.3.1 Tipe Lapisan Vertikal	24
2.3.2 Tipe Lapisan Horizontal.....	25
2.4 Faktor <i>Urban Heat Island</i>	26
2.4.1 Derajat Keterbukaan ($SVF = \psi_{sky}$)	27
2.4.2 Rasio Tutupan Lahan (λ_p)	27
2.4.3 Rasio Area Hijau (λ_g)	28
2.4.4 Kedekatan dengan Penyimpan Panas (λ_{hs}).....	29
2.4.5 Potensi Ventilasi Angin ($af(z)$).....	29
2.4.6 Kepadatan Lalu-lintas Kendaraan (λ_t).....	30
2.5 <i>Local Climate Zone (LCZ)</i>	30
2.6 Ruang Terbuka Hijau	33

2.7	Lanskap	34
2.7.1	<i>Softscape</i>	34
2.7.2	Struktur Vegetasi.....	34
2.7.3	<i>Hardscape</i>	35
2.8	Simulasi Penghawaan Kawasan.....	35
2.9	ENVI-Met.....	36
BAB 3 TINJAUAN OBYEK		37
3.1	Tinjauan Fokus.....	37
3.1.1	Perkembangan <i>Yogyakarta International Airport</i>	37
3.1.2	PT Angkasa Pura I.....	38
3.1.3	Dampak Eksistensi YIA ke Lingkungan Sekitar.....	39
3.1.4	Aerotropolis	40
3.1.5	Bentuk Morfologi Perkotaan	41
3.1.6	Pemukiman Inti.....	43
3.2	Tinjauan Objek Penelitian.....	44
3.2.1	Kondisi Geografis Kecamatan Temon.....	44
3.2.2	Administrasi Kecamatan Temon	44
3.2.3	Kondisi Iklim Mikro di Kecamatan Temon.....	45
3.2.4	Kondisi Penggunaan Lahan Eksisting	46
3.3	Tinjauan Lokasi Tapak	49
3.3.1	Desa Janten	49
3.3.2	Permukiman Inti Aerotropolis YIA.....	49
3.3.3	Pemilihan Tapak.....	51
BAB 4 METODE PENELITIAN		53
4.1	Kerangka Berpikir	53
4.2	Metode Pengambilan Data	54
4.2.1	Data Primer	54
4.2.1.1	Pengukuran Suhu Permukaan dan Udara.....	55
4.2.1.2	Data Iklim melalui Stasiun Cuaca	56
4.2.1.3	Foto Eksisting Tapak.....	57
4.2.1.4	Foto Citra Satelit	58
4.2.2	Data Sekunder	59

4.2.2.1	Data Vegetasi dan Data Material	59
4.3	Perangkat Penelitian	60
4.4	Pengolahan Data.....	61
4.4.1	Pengolahan Data Simulasi Eksisting dan Rencana Aerotropolis .	62
4.4.2	Pengolahan Nilai Validatitas	62
4.5	Metode Penentuan Hasil	63
4.5.1	Komparasi Hasil.....	64
4.5.2	Rencana Strategi Mitigasi	64
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	66
5.1.	Kondisi Eksisting	66
5.1.1.	Analisis Kondisi Vegetasi Eksisting.....	66
5.1.1.1.	Ketinggian Vegetasi.....	66
5.1.1.2.	Jenis Kanopi Mahkota Daun Vegetasi.....	67
5.1.1.3.	Letak Vegetasi.....	68
5.1.2.	Analisis Kondisi Perkerasan Eksisting	70
5.1.3.	Kondisi Iklim Mikro	73
5.2.	Pengolahan Envi-Met.....	73
5.2.1.	Pengolahan Hasil Identifikasi Vegetasi dan Material.....	74
5.2.2.	Identifikasi Komponen Permodelan	75
5.2.3.	Identifikasi Komponen Data Iklim	76
5.3.	Hasil Simulasi	76
5.3.1.	Hasil Simulasi Perbedaan Suhu Udara.....	77
5.3.2.	Hasil Simulasi Perbedaan Suhu Permukaan	81
5.3.3.	Hasil Pengolahan Nilai Validasi.....	85
5.3.3.1.	Kondisi Iklim Mikro	86
5.3.3.2.	Suhu Permukaan.....	88
5.3.4.	Komparasi Hasil Simulasi dan Nilai Validasi	92
5.4.	Rencana Strategi Mitigasi.....	93
5.4.1.	Hasil Simulasi Rencana Mitigasi	96
5.4.1.1.	Tata Vegetasi dan Pohon Area Terbuka dan Tepi Jalan	96
5.4.1.2.	Material Groundcover	103
5.4.1.3.	Tata Vegetasi Tepi Jalan dan Rumput Area Ruang Terbuka...	110

5.4.1.4.	Material BeCool pada Atap Bangunan	117
5.4.1.5.	Material CoolSeal White pada Aspal	124
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		131
6.1.	Kesimpulan	131
6.2.	Saran.....	133
DAFTAR PUSTAKA.....		134
LAMPIRAN.....		136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Suhu Permukaan Bumi	14
Gambar 1.2 Hasil persebaran rata-rata UHI pada bulan Juni – Oktober tahun 2013	17
Gambar 1.3 Distribusi spasial perubahan fungsi lahan tahun 1993 – 2000 dan 2000 – 2007.....	18
Gambar 2.1 Ilustrasi Identifikasi Potensi Sistem Permukaan Perkotaan	22
Gambar 2.2 Tipe Lapisan Vertikal <i>Urban Heat Island</i> berdasarkan Perbedaan Suhu (ΔT)	24
Gambar 2.3 Iklim skala ruang dan waktu horizontal dengan fenomena angin/ awan yang menyertai	25
Gambar 2.4 Klasifikasi Zona Iklim Lokal berdasarkan kemampuan penyerapan untuk mengubah iklim lokal.....	32
Gambar 3.1 Peta Wilayah Bentang Lahan Pesisir Kecamatan Temon.....	45
Gambar 3.2 Peta Penggunaan Lahan	48
Gambar 3.3 Cita Satelit Desa Janten, Kecamatan Temon.....	49
Gambar 3.4 Aerotropolis YIA.....	50
Gambar 3.5 Suasana Area Aerotropolis YIA	51
Gambar 3.6 Rencana Tapak Kawasan Pemukiman Campuran Inti	51
Gambar 3.7 Rencana Jalan dan Air Limbah Kawasan Pemukiman Campuran Inti	52
Gambar 4.1 Bagan Alur Berpikir Riset.....	53
Gambar 4.2 Gambar <i>Micro Weather Station</i> (kiri) dan Gambar Perangkat Kamera Inframerah Flir i5 (kanan).....	55
Gambar 4.3 Gambar Laman ACCU-Weather (kiri) dan Gambar laman Weather Spark (kanan)	56
Gambar 4.4 Gambar Kondisi Jalan Desa (Kiri), Gambar Kondisi Lapangan di Balai Desa (Tengah), dan Gambar Kondisi Jalan Tepi Desa (Kanan).....	57
Gambar 4.5 Gambar Desa Janten pada Citra Satelit <i>Google Earth Pro</i>	58
Gambar 4.6 Aerotropolis YIA.....	59
Gambar 4.7 Titik pemasangan <i>Micro Weather Station</i> pada Area Terbuka	62
Gambar 4.8 Gambar Pengambilan Data Suhu Permukaan (kiri) dan Titik Material yang diukur (kanan)	63

Gambar 5.1 Foto kondisi vegetasi eksisting	66
Gambar 5.2 Identifikasi bentuk tinggi pohon	67
Gambar 5.3 Klasifikasi jenis kanopi daun pada pohon.....	68
Gambar 5.4 Persebaran vegetasi pada area tapak	69
Gambar 5.5 Kondisi vegetasi pohon di area jalan menuju desa	70
Gambar 5.6 Jenis perkerasan eksisting di Desa Janten.....	71
Gambar 5.7 <i>Database Manager</i> untuk Menambahkan Komponen Perkerasan....	74
Gambar 5.8 Albero untuk Menambahkan Komponen Vegetasi.....	75
Gambar 5.9 Permodelan dengan Metode Tracing Citra Satelit dan Rencana Kawasan Pemukiman Inti Aerotropolis	76
Gambar 5.10 Pemetaan Persebaran Suhu Udara pukul 08.00.....	77
Gambar 5.12 Pemetaan Persebaran Suhu Udara pukul 16.00.....	78
Gambar 5.11 Pemetaan Persebaran Suhu Udara pukul 12.00.....	78
Gambar 5.13 Pemetaan Persebaran Suhu Udara pukul 20.00.....	79
Gambar 5.15 Pemetaan Persebaran Suhu Permukaan pukul 12.00	82
Gambar 5.14 Pemetaan Persebaran Suhu Permukaan pukul 08.00	82
Gambar 5.17 Pemetaan Persebaran Suhu Permukaan pukul 20.00	83
Gambar 5.16 Pemetaan Persebaran Suhu Permukaan pukul 16.00	83
Gambar 5. 18 Grafik Komparasi Perbedaan Suhu Ruang Luar	87
Gambar 5.19 Grafik Komparasi Perbedaan Kelembapan	88
Gambar 5. 20 Grafik Komparasi Perbedaan Suhu Permukaan	91
Gambar 5.21 Skenario 1 Tata Vegetasi Pohon di Area Terbuka dan Sepanjang Jalan	93
Gambar 5.22 Skenario 2 Penggunaan Groundcover	94
Gambar 5.23 Skenario 3 Tata Vegetasi Sepanjang Jalan dan Rumput di Ruang Terbuka.....	94
Gambar 5.24 Skenario 4 Pelapisan BeCooling pada Atap Bangunan.....	95
Gambar 5.25 Skenario 5 Pelapisan CoolSeal White pada Aspal	95
Gambar 5.26 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Tata Vegetasi pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	97
Gambar 5.27 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Tata Vegetasi pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	98
Gambar 5.28 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi Tata Vegetasi pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	99
Gambar 5.29 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi Tata Vegetasi pada Malam Hari (Pukul 20.00)	99
Gambar 5.30 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Tata Vegetasi pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	100
Gambar 5.31 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Tata Vegetasi pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	101
Gambar 5.32 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi Tata Vegetasi pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	102

Gambar 5.33 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi Tata Vegetasi pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	102
Gambar 5.34 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Groundcover pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	104
Gambar 5.35 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Groundcover pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	104
Gambar 5.36 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi Groundcover pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	105
Gambar 5.37 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi Groundcover pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	106
Gambar 5.39 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Groundcover pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	107
Gambar 5.38 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Groundcover pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	107
Gambar 5.40 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi Groundcover pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	108
Gambar 5.41 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi Groundcover pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	109
Gambar 5.43 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Pohon-Rumput pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	111
Gambar 5.42 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Pohon-Rumput pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	111
Gambar 5.44 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi Pohon-Rumput pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	112
Gambar 5.45 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi Pohon-Rumput pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	113
Gambar 5.47 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Pohon-Rumput pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	114
Gambar 5.46 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi Pohon-Rumput pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	114
Gambar 5.48 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi Pohon-Rumput pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	115
Gambar 5.49 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi Pohon-Rumput pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	116
Gambar 5.51 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi BeCool pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	118
Gambar 5.50 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi BeCool pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	118
Gambar 5.52 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi BeCool pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	119
Gambar 5.53 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi BeCool pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	120

Gambar 5.55 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi BeCool pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	121
Gambar 5.54 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi BeCool pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	121
Gambar 5.56 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi BeCool pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	122
Gambar 5.57 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi BeCool pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	123
Gambar 5.59 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi CoolSeal White pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	125
Gambar 5.58 Komparasi Pemetaan Suhu Permukaan Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi CoolSeal White pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	125
Gambar 5.60 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi CoolSeal White pada Siang Hari (Pukul 12.00)	126
Gambar 5.61 Pemetaan Suhu Permukaan Kondisi Mitigasi CoolSeal White pada Malam Hari (Pukul 20.00)	127
Gambar 5.63 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi CoolSeal White pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	128
Gambar 5.62 Komparasi Pemetaan Suhu Udara Eksisting Aerotropolis dengan Strategi Mitigasi CoolSeal White pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	128
Gambar 5.64 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi CoolSeal White pada Siang Hari (Pukul 12.00).....	129
Gambar 5.65 Pemetaan Suhu Udara Kondisi Mitigasi CoolSeal White pada Malam Hari (Pukul 20.00).....	130

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Local Climate Change dan Karakteristiknya	31
Tabel 3 1 Klasifikasi Tipe Bentuk Morfologi	42
Tabel 3.2 Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Stasiun Temon (mm)	46
Tabel 3.3 Data Penggunaan Lahan Daerah Bentanglahan Pesisir Kwartir Kecamatan Temon.....	47
Tabel 4.1 Peralatan Riset.....	60
Tabel 5.1 Klasifikasi karakteristik perkerasan eksisting	72
Tabel 5. 2 Hasil penangkapan kondisi iklim mikro melalui Micro Weather Station	86
Tabel 5.3 Suhu Permukaan pada tanggal 6 Februari 2024.....	89
Tabel 5.4 Tabel Ekstraksi Data Suhu Permukaan	90