

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang hanya oleh karena anugerah dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini pun dapat diselesaikan.

Tugas Akhir dengan judul “PERANCANGAN GEDUNG KANTOR DENGAN IMPLEMENTASI SISTEM PENDINGIN AIR” ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Arsitektur Fakultas Desain Universitas Pelita Harapan, Tangerang. Peneliti menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, serta doa dari beberapa pihak, Tugas Akhir ini tidak akan dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, peneliti pun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

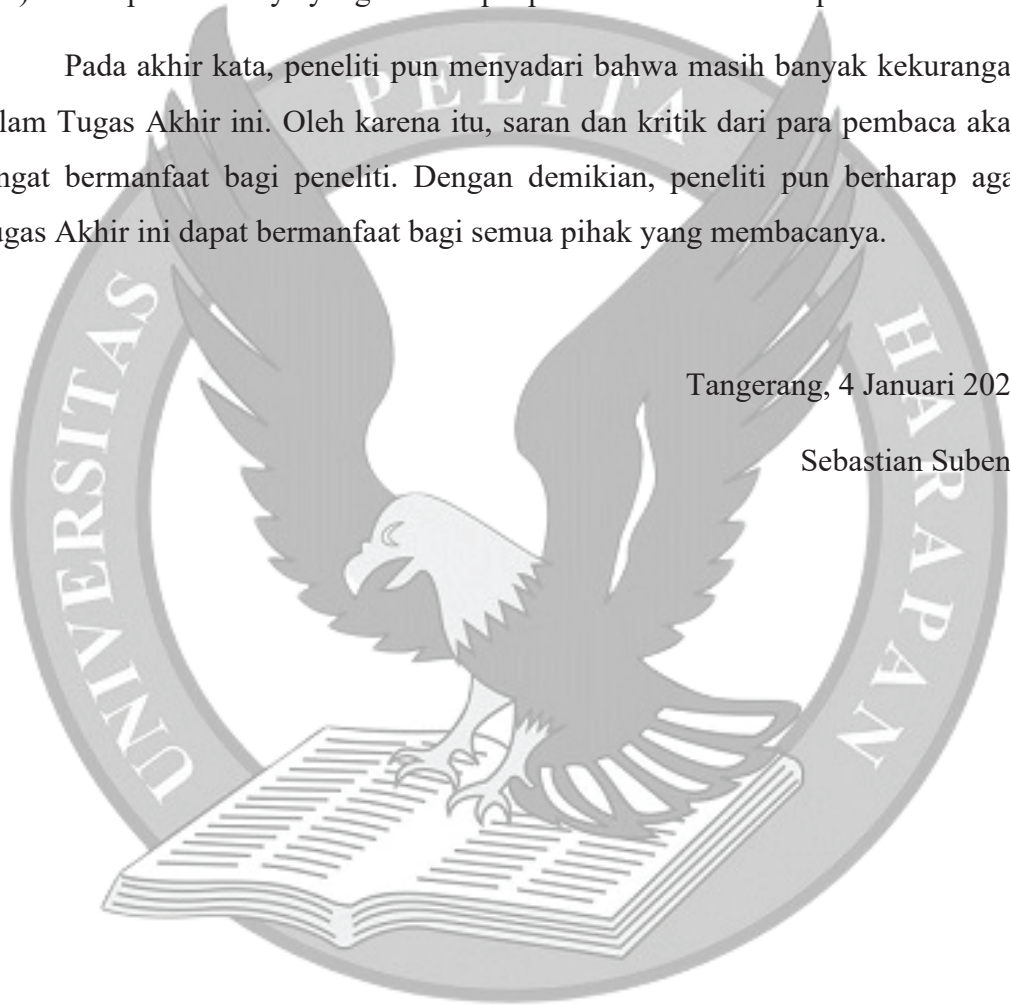
- 1) Bapak Dr. Martin L. Katopo, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Desain.
- 2) Bapak Alvar Pradian Mensana, B.Arch., M.S.AAD., selaku Ketua Program Studi Arsitektur.
- 3) Ibu Dr. Julia Dewi, ST., M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir peneliti.
- 4) Ibu Dr. Susinety Prakoso, MAUD, MLA., selaku Penguji Tugas Akhir peneliti.
- 5) Bapak Andreas Yanuar Wibisono, S.T., M.Ars., selaku Penasehat Akademik peneliti.
- 6) Bapak Jacky Thiodore, S.Ars., M.Arch., selaku Penguji Tugas Akhir peneliti, serta yang telah memberikan masukan kepada peneliti dalam memahami topik penelitian ini.
- 7) Semua dosen yang telah mengajari peneliti selama berkuliah di program studi Arsitektur Universitas Pelita Harapan.
- 8) Semua staf administrasi Jurusan dan Fakultas yang telah turut membantu peneliti dalam kegiatan administratif perkuliahan.
- 9) Papa, Mama, dan para anggota keluarga lainnya yang telah mendukung peneliti hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

- 10) Christian Beltroy, selaku teman seperjuangan dalam mata kuliah Desain Berbasis Riset ini yang telah membantu peneliti dalam melakukan proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- 11) Robin Dino Dartanto, Hartley Julius Taslim, Intan Otto, Nirwan Thinarso, dan Aileen Angelia Alim, selaku teman-teman yang telah turut mendukung dan membantu peneliti dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.
- 12) Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat peneliti sebutkan satu-persatu.

Pada akhir kata, peneliti pun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saran dan kritik dari para pembaca akan sangat bermanfaat bagi peneliti. Dengan demikian, peneliti pun berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, 4 Januari 2021

Sebastian Subeno

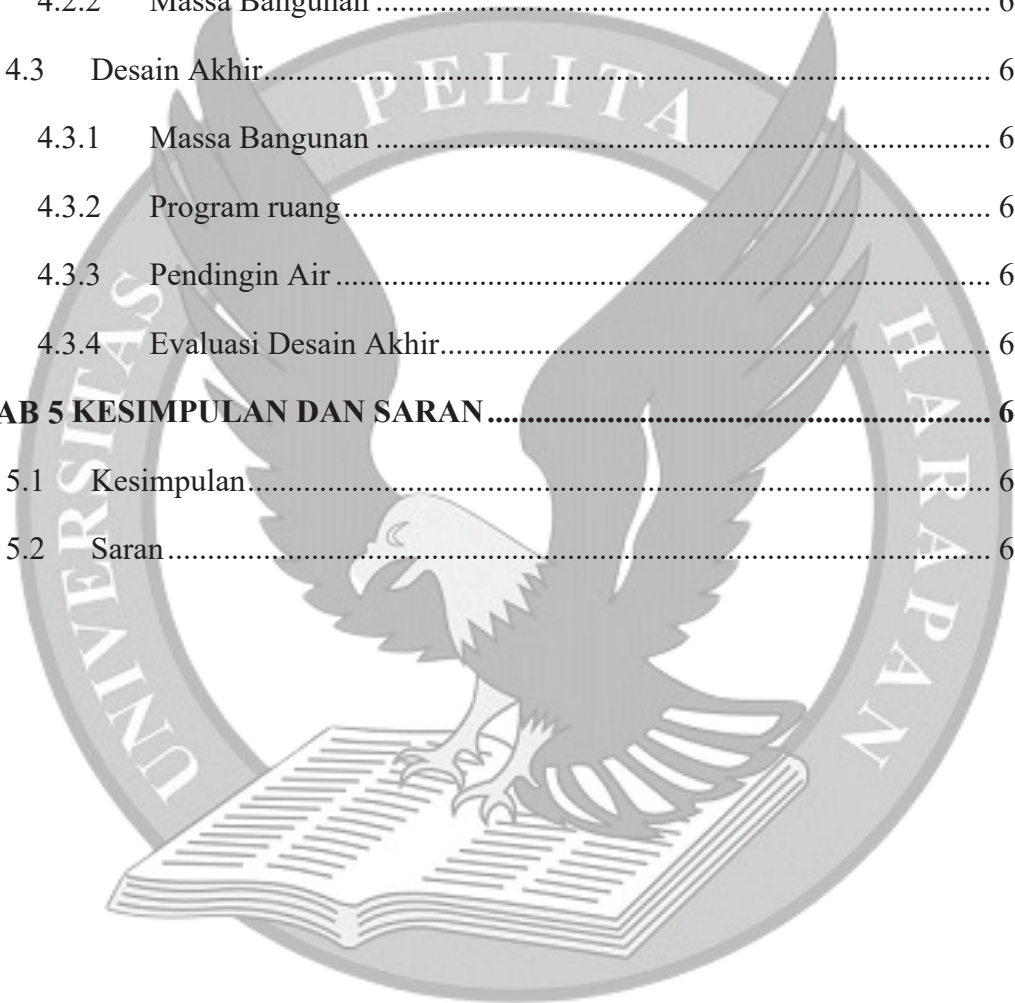


## DAFTAR ISI

<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB 2 GEDUNG PERKANTORAN DENGAN IMPLEMENTASI PENDINGIN AIR .....</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Urban Heat Island</i> (UHI).....	9
2.1.1 Karakteristik UHI.....	9
2.1.2 Dampak UHI .....	10
2.1.3 Penyebab - Penyebab UHI .....	12
2.1.4 Upaya Mitigasi UHI.....	13
2.2 Pendingin air.....	14
2.2.1 Perpindahan Kalor.....	14

2.2.2	Penguapan .....	15
2.2.3	Air Statis vs Air Mengalir.....	16
2.3	Gedung Kantor .....	17
2.3.1	Aspek-aspek Penting.....	18
2.3.1.1	Persyaratan Ruang Kerja Kantor.....	18
2.3.2	Tipologi Ruang .....	20
2.3.3	Konsep Desain dan Bentuk Bangunan.....	24
2.4	Kesimpulan studi teori.....	31
2.5	Studi preseden .....	32
2.5.1	Jewel Changi Airport – Moshe Safdie .....	32
2.5.2	Gardens by the Bay – Grant Associates.....	34
2.5.3	NBF Osaki Building – Nikken Sekkei.....	35
2.6	Kesimpulan Bab 2 .....	38
2.6.1	Jaringan pipa air dan alat kabut.....	39
2.6.2	Kolam pada dataran dari bangunan dengan air mancur/terjun.....	41
2.6.3	Massa bangunan.....	42
<b>BAB 3 PENERAPAN PENDINGIN AIR PADA GEDUNG KANTOR .....</b>		<b>46</b>
3.1	Pendingin air dan Penerapannya .....	46
3.1.1	Jaringan Pipa Air.....	46
3.1.2	Kolam.....	47
3.1.3	Alat Kabut .....	48
3.1.4	Air Terjun.....	49
3.2	KESIMPULAN .....	50
<b>BAB 4 PROSES PERANCANGAN.....</b>		<b>51</b>
4.1	Tapak .....	51

4.1.1	Pemilihan Tapak.....	51
4.1.2	Analisis Tapak.....	53
4.1.3	Regulasi Tapak.....	55
4.2	Alternatif Desain .....	58
4.2.1	Peletakan setiap Sistem pendingin air.....	58
4.2.2	Massa Bangunan .....	60
4.3	Desain Akhir.....	63
4.3.1	Massa Bangunan .....	63
4.3.2	Program ruang.....	63
4.3.3	Pendingin Air .....	64
4.3.4	Evaluasi Desain Akhir.....	66
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>67</b>
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	69



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perbandingan guna lahan kota Jakarta 2001 dengan 2014 (Sumber: Ramdhoni, Rushayati, & Prasetyo, 2016)	2
Gambar 1.2 Diagram perbedaan temperatur kota Jakarta dengan sekitarnya (Sumber: Raya & Hasibuan, 2020)	3
Gambar 2.1 Ilustrasi 7 penyebab UHI (Sumber: Kleerekoper et al., 2012)	12
Gambar 2.2 Fase wujud air (Sumber: Lumen Learning, n.d.)	16
Gambar 2.3 Contoh dari <i>Ribbon/Slab buildings</i> (Sumber: Bielefeld, 2018)	26
Gambar 2.4 Contoh dari <i>Point-block buildings</i> (Sumber: Bielefeld, 2018)	27
Gambar 2.5 Contoh dari <i>Block-edge/Courtyard buildings</i> (Sumber: Bielefeld, 2018)	27
Gambar 2.6 Contoh dari <i>Spine-and-fingers buildings</i> (Sumber: Bielefeld, 2018)	28
Gambar 2.7 Ilustrasi sirkulasi kantor. <i>Single-loaded corridor</i> (atas kiri), <i>Double-loaded corridor</i> (bawah kiri), <i>Triple-loaded corridor</i> (kanan) (Sumber: Bielefeld, 2018)	29
Gambar 2.8 Diagram temperatur Jewel Changi Airport (Sumber: Post, 2019)	33
Gambar 2.9 Diagram potongan Cloud Forest (Sumber: Grant Associates, 2014)	35
Gambar 2.10 Contoh pipa keramik BioSkin (Sumber: Nikken Sekkei)	36
Gambar 2.11 Suhu permukaan BioSkin ketika BioSkin diaktifkan (Sumber: Yamanashi, 2015)	36
Gambar 2.12 Efek pendingin BioSkin pada lingkungan (Sumber: Yamanashi, 2015)	37
Gambar 2.13 Ilustrasi jaringan pipa air pada permukaan bangunan tinggi (Sumber: Penulis)	40
Gambar 2.14 Ilustrasi jaringan pipa air pada lantai (Home Water Heater, n.d.)	41
Gambar 2.15 Ilustrasi kolam pada dataran bangunan tinggi (Sumber: Penulis)	41
Gambar 2.16 Ilustrasi kolam pada atap bangunan tinggi (Sumber: Penulis)	42
Gambar 2.17 Perbedaan sudut datang sinar matahari pada tiap musim di bumi bagian utara (Hartz, 2009)	43
Gambar 2.18 Ilustrasi massa bangunan terhadap angin (Sumber: Penulis)	44
Gambar 3.1 Ilustrasi jaringan air pada fasad bangunan di Osaka (Nikken Sekkei, n.d.)	47
Gambar 3.2 Ilustrasi jaringan air pada lantai bangunan (copperpipe, 2018)	47
Gambar 3.3 Ilustrasi kolam pada sebuah spa di Vietnam (Abdel, 2020)	48
Gambar 3.4 Ilustrasi alat kabut (Zod Security, n.d.)	49
Gambar 3.5 Ilustrasi penerapan alat kabut (onthehouse, 2016)	49
Gambar 3.6 Ilustrasi air terjun buatan pada sebuah bangunan di China (Guangzhou S. P. I Design, 2019)	50
Gambar 4.1 Peta zonasi kecamatan Setiabudi (Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 2014)	52
Gambar 4.2 Lokasi tapak (merah) dan kluster Rasuna Epicentrum (biru) (Sumber: Google Maps, diolah oleh penulis)	52

Gambar 4.3 Tapak yang dipilih (Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 2020)	56
Gambar 4.4 Peta zonasi tapak dan ketentuannya (Pemerintah Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta, 2020)	56
Gambar 4.5 Tapak jika dilihat dari persimpangan Epicentrum Boulevard (Sumber: Google Maps)	57
Gambar 4.6 Sungai Cideng dan tampak arah timur (Sumber: Google Maps)	57
Gambar 4.7 Jalan Epicentrum Tengah menghadap barat, dengan gedung The Convergence Indonesia di sisi kiri dan tapak di sisi kanan (Sumber: Google Maps)	58
Gambar 4.8 Perbandingan posisi jaringan air pada fasad bangunan (Sumber: penulis)	58
Gambar 4.9 Alternatif kolam pada atap. Kolam satu tingkat dengan utilitas (kiri), kolam berada di bawah utilitas (tengah), kolam berada di atas utilitas (kanan) (Sumber: penulis)	59
Gambar 4.10 Massa bangunan dengan bentuk <i>ribbon</i> atau <i>slab</i> yang tidak menginterupsi aliran angin (Sumber: penulis)	60
Gambar 4.11 Massa bangunan dengan bentuk <i>ribbon</i> atau <i>slab</i> yang menginterupsi aliran angin (Sumber: penulis)	61
Gambar 4.12 Massa bangunan dengan bentuk <i>point-block</i> memiliki interupsi pada aliran angin yang lebih kecil (Sumber: penulis)	61
Gambar 4.13 Massa bangunan dengan bentuk <i>point-block</i> dengan rotasi 45 derajat memiliki turbulensi angin yang lebih kecil dibandingkan sebelumnya (Sumber: penulis)	62
Gambar 4.14 Massa bangunan dengan bentuk <i>block-edge/courtyard</i> menghambat adanya aliran udara (Sumber: penulis)	62
Gambar 4.15 Massa bangunan dengan bentuk <i>spine and fingers</i> tidak memiliki aliran udara yang baik (Sumber: penulis)	63
Gambar 4.16 Potongan Zona Gedung (Sumber: penulis)	64
Gambar 4.17 Detail sistem jaringan pipa air (Sumber: penulis)	65
Gambar 4.18 Kolam dengan air terjun (Sumber: penulis)	66
Gambar 4.19 Kolam pada atap gedung kantor (Sumber:penulis)	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Sistematika Penelitian (Sumber: penulis)	7
Tabel 2.1 Energi yang dibutuhkan air untuk menguap pada temperatur tertentu. (Sumber: Condair, n.d.)	16
Tabel 2.2 Kedalaman ruang kantor dan gedung untuk tipe kantor yang berbeda (Sumber: Bielefeld, 2018)	30
Tabel 2.3 Ketinggian matahari di Jakarta (Solar Electricity Handbook, 2019)	43
Tabel 2.4 Solusi pendingin air terhadap penyebab UHI	45
Tabel 4.1 Temperatur rata-rata dan curah hujan rata-rata pada kota Jakarta sepanjang tahun (Meteoblue, 2020)	53
Tabel 4.2 Jalur matahari di Jakarta pada bulan Oktober (Gaisma, 2020)	53
Tabel 4.3 Curah hujan di kecamatan Setiabudi (Meteoblue, 2020)	54
Tabel 4.4 Wind rose di kota Jakarta (Meteoblue, 2020)	54

