

No. 36/TA/S.Tr–TKG/2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS RTH GEDUNG APARTEMEN MAHATA
MARGONDA DENGAN STANDAR GBCI



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Dara Ilma Naafiaa

NIM 4017010018

Pembimbing I :

Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars

NIP 19740706 199903 2 001

Pembimbing II :

Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si.

NIP 19890630 201903 2 014

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No. 36/TA/S.Tr-TKG/2021

TUGAS AKHIR

ANALISIS RTH GEDUNG APARTEMEN MAHATA
MARGONDA DENGAN STANDAR GBCI



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Dara Ilma Naafiaa

NIM 4017010018

Pembimbing I :

Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars

NIP 19740706 199903 2 001

Pembimbing II :

Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si.

NIP 19890630 201903 2 014

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG

JURUSAN TEKNIK SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS RTH GEDUNG APARTEMEN MAHATA MARGONDA
DENGAN STANDAR GBCI yang disusun oleh Dara Ilma Naafiaa (4017010018)**

Telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang**

Tugas Akhir Tahap II



Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars
NIP 19740706 199903 2 001

Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si.
NIP 19890630 201903 2 014



HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul :

ANALISIS RTH GEDUNG APARTEMEN MAHATA MARGONDA DENGAN STANDAR GBCI yang disusun oleh **Dara Ilma Naafiaa (NIM 4017010018)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap II** di depan tim penguji pada hari Senin, tanggal 16 Agustus 2021

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Suripto, S.T., M.Si. NIP: 196512041990031003	
Anggota	Agus Murdiyoto R., Drs., S.T., M.Si. NIP: 195908191986031002	
Anggota	Budi Damianto, S.T., M.Si. NIP: 195801081984031002	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidwaningrum, S.T., M.M., M.Ars

NIP 19740706 199903 2 001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas berkah rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul “ANALISIS RTH GEDUNG APARTEMEN MAHATA MARGONDA DENGAN STANDAR GBCI”. Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada pembaca mengenai topik yang penulis teliti. Tidak lupa pula dukungan baik secara materil dan nonmateril yang diberikan kepada penulis dalam Menyusun Proposal Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dalam doa, dukungan moral, material, serta perhatiannya selama ini;
2. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil;
3. Bapak I Ketut Sucita, S.Pd., S.ST., M.T, selaku Ketua Program Studi D-IV Teknik Konstruksi Gedung;
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,M Ars. dan Ibu Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si. selaku pembimbing dalam penyusunan tugas akhir yang telah memberikan semangat dan saran yang membangun sehingga penelitian ini dapat terselesaikan;
5. Bapak Dr. Afrizal Nursin, B.Sc, Drs, S.T, M.T. selaku pembimbing akademik kelas 4 TKG 2;
6. Segi Putra Wicaksono yang selalu membantu dan menyemangati dalam penyusunan tugas akhir ini;
7. Teman-teman TKG 2 angkatan 2017 yang selalu memberikan semangat dan menjadi tempat berbagi dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis sadar bahwa Proposal Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima pendapat, kritik, dan saran yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan tugas akhir ini dan membantu penulis untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik di masa mendatang.

Depok, 13 April 2021

Dara Ilma Naafiaa



ABSTRAK

Pembangunan gedung di perkotaan menyebabkan suhu di kota tersebut lebih panas dari sekitarnya atau yang dikenal dengan *Urban Heat Island* (UHI). Salah satu usaha mengatasi UHI adalah dengan mengambil konsep *Green Building* pada bangunan di perkotaan. Dalam GBCI mengatur bahwa minimal RTH pada gedung adalah 40% dari total luas lahan dengan minimal nilai Albedo 0,3. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengukur besar nilai RTH serta albedo pada gedung Apartemen Mahata Margonda. Serta membuat modifikasi RTH untuk mencari yang paling optimal. Metode yang digunakan untuk menghitung nilai RTH serta albedo adalah secara kuantitatif berdasarkan GBCI. Hasil dari perhitungan kondisi eksisting gedung didapatkan RTH sebesar 6,8% hal itu masih jauh dari minimum dengan albedo 0,3 pada area atap dan pada area non atap 0,3. Dari hasil modifikasi yang paling optimal didapatkan dengan menambahkan tanaman sepanjang jalur pedestrian, membuat *green wall* pada fasad lantai hunian, serta menambahkan *green wall* pada fasad gedung parkir dengan nilai albedo 0,3 pada area atap dan 0,31 pada area non atap. Serta nilai RTH yang di peroleh sebesar 45,55%. Untuk melakukan modifikasi yang optimal tersebut diperlukan biaya sebesar Rp. 9.961.654.708,28.

Kata kunci: UHI, albedo, *green building*, *green wall*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABLE	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	2
1.1 LATAR BELAKANG	2
1.2 MASALAH PENELITIAN.....	3
1.2.1 Identifikasi Masalah	3
1.2.2 Perumusan Masalah	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4 PEMBATASAN MASALAH.....	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	5
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II STUDI PUSTAKA	6
2.1 RUANG TERBUKA.....	6
2.2 RUANG TERBUKA HIJAU.....	7
2.2.1 Tujuan Ruang Terbuka Hijau.....	7
2.2.2 Fungsi Ruang Terbuka Hijau.....	8
2.2.3 Manfaat Ruang Terbuka Hijau.....	9
2.2.4 Tipologi Ruang Terbuka Hijau	10
2.2.5 Arahan Penyediaan Ruang Terbuka Hijau.....	11
2.3 URBAN HEAT ISLAND	12
2.3.1 Aspek Penyebab Urban Heat Island.....	13
2.3.2 Penanggulangan Urban Heat Island.....	14
2.4 PENGERTIAN ALBEDO	16
2.4.1 Cara Menghitung Albedo	18
2.5 STANDAR BANGUNAN HIJAU INDONESIA.....	19
2.6 <i>GREEN BUILDING</i>	20
2.6.1 Katagori <i>Greenship</i>	20

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7	GOOGLE SKETCHUP	21
2.8	GREEN WALL.....	22
2.8.1	Jenis-jenis <i>Green Wall</i>	22
2.8.2	Modular <i>Green Wall</i>	24
2.9	JALUR PEDESTRIAN.....	24
2.10	PENELITIAN TERDAHULU	25
2.11	HIPOTESIS.....	26
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	27
3.2	ALAT DAN BAHAN PENELITIAN.....	28
3.2.1	Alat Penelitian.....	28
3.2.2	Bahan Penelitian.....	28
3.3	RANCANGAN PENELITIAN	28
3.3.1	Tahapan Penelitian	28
3.3.2	Diagram Alir Rancangan Penelitian.....	31
3.4	POPULASI DAN SAMPEL	33
3.5	VARIABEL PENELITIAN	33
3.5.1	Variabel Bebas	34
3.5.2	Variabel Terikat	34
3.6	TEKNIK PENGUMPULAN DATA DAN PENELITIAN.....	34
3.6.1	Data Primer	34
3.6.2	Data Sekunder	34
3.7	METODE ANALISIS	34
3.8	LUARAN	35
BAB IV	DATA PENELITIAN.....	36
4.1	KONDISI EKSISTING APARTEMEN MAHATA MARGONDA	36
4.2	SPEKIFIKASI MATERIAL.....	37
4.3	SPEKIFIKASI MATERIAL RENCANA	38
4.3.1	Penambahan <i>Green Wall</i>	38
4.3.2	Penambahan Pedestrian Hijau.....	42
4.3.3	Penambahan <i>Green Roof</i>	43
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	44
5.1	ANALISIS KONDISI EKSISTING	44
5.1.1	Kondisi Eksisting RTH pada Apartemen Mahata Margonda.....	44
5.1.2	Nilai Albedo Pada Kondisi Eksisting Apartemen Mahata Margonda.....	45



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2	ANALISIS SETELAH DILAKUKAN MODIFIKASI	45
5.3	ANALISIS PERUBAHAN RTH	70
5.4	Simulasi RTH Menggunakan Software SketchUp.....	71
5.4.1	Simulasi Pedestrian hijau	72
5.4.2	Simulasi Green Wall Menggunakan Modul VGM	73
5.4.3	Simulasi Green Wall Menggunakan Modul VGP.....	74
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1	KESIMPULAN PENELITIAN.....	77
6.2	SARAN	78
	DAFTAR PUSTAKA	79
	LAMPIRAN.....	81



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipologi Ruang Terbuka Hijau	10
Gambar 2. 2 Contoh Struktur Lapisan pada Roof Garden	12
Gambar 2. 3 Variasi Permukaan dan Suhu Atmosfer	13
Gambar 2. 4 Struktur skema atap hijau yang luas dan atap hijau yang intensif	16
Gambar 2. 5 Perbandingan efek albedo dari atap datar hitam dan putih	17
Gambar 2. 6 Logo Google SketchUp	21
Gambar 2. 7 Contoh Desain Menggunakan <i>Google SketchUp</i>	21
Gambar 2. 8 klasifikasi green wall sesuai karakteristik konstrusinya	22
Gambar 2. 9 <i>Green Facade</i>	22
Gambar 2. 10 <i>Living Wall</i>	23
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	27
Gambar 3. 2 Diagram Alir Rancangan Penelitian	31
Gambar 3. 3 Diagram Alir Menghitung Albedo	32
Gambar 3. 4 Diagram Alir Menghitung RTH	33
Gambar 4. 1 Apartemen Mahata Margonda Eksisting	36
Gambar 4. 2 Fasad Rencana Apartemen Mahata Margonda	37
Gambar 4. 3 Atap Rencana Apartemen Mahata Margonda	37
Gambar 4. 4 Area Pedestrian Apartemen Mahata Margonda	38
Gambar 4. 5 Modul VGM	39
Gambar 4. 6 Modul VGP	40
Gambar 4. 7 Tanaman Untuk <i>Green Wall</i>	41
Gambar 4. 8 Tanaman Untuk Pedestrian	42
Gambar 4. 9 Modul VGP	43
Gambar 5. 2 Grafik Rekapitulasi RTH	70
Gambar 5. 3 Simulasi Pedestrian Hijau Tampak Atas	72
Gambar 5. 4 Simulasi Pedestrian Hijau	72
Gambar 5. 5 Simulasi Green Wall VGM Tampak Depan	73
Gambar 5. 6 Simulasi Green Wall VGM Tampak Samping	73
Gambar 5. 7 Simulasi Perletakan Rangka VGM	74
Gambar 5. 8 Detail VGM	74
Gambar 5. 9 Simulasi Green Wall Menggunakan Modul VGP Tampak Depan	75
Gambar 5. 10 Simulasi Green Wall Menggunakan Modul VGP Tampak Samping	75
Gambar 5. 11 Simulasi Perletakan Rangka VGP	76
Gambar 5. 12 Detail VGP	76

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABLE

Tabel 2. 1 Kepemilikan RTH	10
Tabel 2.2 Tipikal nilai albedo dari material	17
Tabel 2. 3 nilai albedo dari material.....	18
Tabel 4. 1 Spesifikasi Unit Modul VGM	39
Tabel 4. 2 Spesifikasi Unit Modul VGP	40
Tabel 4. 3 Karakteristik Tanaman Untuk <i>Green Wall</i>	41
Tabel 4. 4 Karakteristik Tanaman Untuk Pedestrian	42
Tabel 4. 5 Spesifikasi <i>flo-cell</i>	43
Tabel 5. 1 Perolehan RTH Eksisting.....	44
Tabel 5. 2 Nilai Albedo Atap Kondisi Eksisting	45
Tabel 5. 3 Nilai Albedo Non-Atap Kondisi Eksisting	45
Tabel 5. 4 Modifikasi RTH	46
Tabel 5. 5 Luas Modifikasi RTH 1	47
Tabel 5. 6 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 1	47
Tabel 5. 7 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 1	47
Tabel 5. 8 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 1	48
Tabel 5. 9 Analisis Biaya Modifikasi 1	48
Tabel 5. 10 Luas Modifikasi RTH 2	49
Tabel 5. 11 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 2	49
Tabel 5. 12 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 2	49
Tabel 5. 13 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 2	50
Tabel 5. 14 Analisis Biaya Modifikasi RTH 2.....	50
Tabel 5. 15 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 2	50
Tabel 5. 16 Analisis Biaya Perawatan Modifikasi RTH 2	50
Tabel 5. 17 Luas Modifikasi RTH 3	51
Tabel 5. 18 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 3	51
Tabel 5. 19 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 3	52
Tabel 5. 20 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 3	52
Tabel 5. 21 Analisis Biaya Modifikasi RTH 3.....	52
Tabel 5. 22 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 3	53
Tabel 5. 23 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 3	53
Tabel 5. 24 Luas Modifikasi RTH 4	53
Tabel 5. 25 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 4	54
Tabel 5. 26 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 4	54
Tabel 5. 27 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 4	54
Tabel 5. 28 Analisis Biaya Modifikasi RTH 4.....	55
Tabel 5. 29 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 4	55
Tabel 5. 30 Analisis Biaya Perawatan Modifikasi RTH 4	55
Tabel 5. 31 Luas Modifikasi RTH 5	55
Tabel 5. 32 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 5	56
Tabel 5. 33 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 5	56

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 5. 34 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 5.....	57
Tabel 5. 35 Analisis Biaya Modifikasi RTH 5.....	57
Tabel 5. 36 Analisis Biaya Modifikasi RTH 5.....	58
Tabel 5. 37 Analisis Biaya Modifikasi RTH 5.....	58
Tabel 5. 38 Luas Modifikasi RTH 6	58
Tabel 5. 39 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 6	59
Tabel 5. 40 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 6	59
Tabel 5. 41 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 6.....	60
Tabel 5. 42 Analisis Biaya Modifikasi RTH 6.....	60
Tabel 5. 43 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 6	60
Tabel 5. 44 Analisis Biaya Perawatan Modifikasi RTH 6	60
Tabel 5. 45 Luas Modifikasi RTH 7	61
Tabel 5. 46 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 7	61
Tabel 5. 47 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 7	62
Tabel 5. 48 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 7	62
Tabel 5. 49 Analisis Biaya Modifikasi RTH 7.....	62
Tabel 5. 50 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 7	63
Tabel 5. 51 Analisis Biaya Perawatan Modifikasi RTH 7	63
Tabel 5. 52 Luas Modifikasi RTH 8	64
Tabel 5. 53 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 8	64
Tabel 5. 54 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 8	65
Tabel 5. 55 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 8.....	65
Tabel 5. 56 Analisis Biaya Modifikasi RTH 8.....	65
Tabel 5. 57 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 8	66
Tabel 5. 58 Analisis Biaya Perawatan Modifikasi RTH 8.....	66
Tabel 5. 59 Luas Modifikasi RTH 9	67
Tabel 5. 60 Perolehan Nilai RTH Modifikasi 9	67
Tabel 5. 61 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Atap Modifikasi 9	68
Tabel 5. 62 Perolehan Nilai Albedo Gabungan Non-Atap Modifikasi 9.....	68
Tabel 5. 63 Analisis Biaya Modifikasi RTH 9.....	68
Tabel 5. 64 Analisis Biaya Operasional Modifikasi RTH 9	69
Tabel 5. 65 Analisis Biaya Perawatan Modifikasi RTH 9.....	69
Tabel 5. 66 Rekapitulasi Perubahan RTH.....	70



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Proyek.....	81
Lampiran 2 Pernyataan Pembimbing 1	82
Lampiran 3 Pernyataan Pembimbing 2	83
Lampiran 4 Lembar Pengesahan.....	84
Lampiran 5 Lembar Asistensi 1	85
Lampiran 6 Lembar Asistensi 2	86
Lampiran 7 Lembar Persetujuan Pembimbing 1.....	87
Lampiran 8 Lembar Persetujuan Pembimbing 2.....	88
Lampiran 9 Lembar Asistensi Penguji 1	89
Lampiran 10 Lembar Persetujuan Penguji 1	90
Lampiran 11 Lembar Asistensi Penguji 2	91
Lampiran 12 Lembar Persetujuan Penguji 2.....	92
Lampiran 13 Lembar Asistensi Penguji 3	93
Lampiran 14 Lembar Persetujuan Penguji 3.....	94



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia saat ini mengalami perkembangan yang pesat, salah satu ciri perkembangannya adalah dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan penduduk sebesar 1,25% persen pada tahun 2020 dari tahun 2010 (BPS, 2021) Peningkatan pertumbuhan penduduk membawa beberapa keuntungan dan kerugian. Salah satu keuntungan tersebut ketersediaan tenaga kerja yang melimpah. Tetapi meningkatnya pertumbuhan penduduk menambah kebutuhan lahan menjadi tempat tinggal. Masalah akan terjadi ketika lahan untuk pemukiman tidak cukup lagi untuk menampung banyaknya penduduk. Untuk mengatasi masalah tersebut, saat ini banyak dibangun gedung-gedung bertingkat sebagai tempat tinggal hal tersebut menyebabkan berkurangnya Ruang Terbuka Hijau (RTH). Untuk menanggulangi kurangnya RTH dibangun Ruang Terbuka Hijau tingkat mikro (gedung). dalam pembangunan, luas RTH pada suatu Gedung minimal 40% dari total luas lahan (Green Building Council Indonesia, 2013).

Perubahan lahan hijau menjadi lahan terbangun menimbulkan perubahan termal karena berkurangnya vegetasi. Material perkerasan yang digunakan pada pembangunan menyimpan dan menyerap panas lebih besar dibandingkan vegetasi. Perubahan penutup lahan dari kondisi alami menjadi aspal dan beton, gedung -gedung, kawasan industri akan mengubah pertukaran radiasi dan energi pada permukaan lahan sehingga mengganggu kesetimbangan neraca permukaan dan mengakibatkan meningkatnya suhu permukaan (Prasasti dkk., 2015).

Berkurangnya RTH juga menyebabkan terbentuknya fenomena *Urban Heat Island* (UHI) di daerah tersebut. Salah satu indikator fenomena UHI adalah terjadinya peningkatan suhu pada kota dibandingkan daerah sekitarnya. Kajian mengenai UHI telah dilakukan di kota-kota besar di dunia seperti Tokyo, Thailand, Singapura, New York dan lain-lain. Meluasnya *heat island* akan menyebabkan penurunan kenyamanan kehidupan manusia dan meningkatkannya kebutuhan akan pendinginan sehingga menyebabkan naiknya konsumsi energi (Green Building Council Indonesia, 2013).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Masalah UHI merupakan suatu fenomena yang membutuhkan waktu panjang untuk kembali menciptakan kenyamanan termal seperti sebelumnya. Pembangunan gedung memiliki kontribusi yang besar terhadap penyebab terjadinya UHI. Dikarenakan material yang digunakan dalam pembuatannya memiliki nilai albedo yang rendah. Semakin rendah nilai albedo berarti semakin tinggi radiasi yang dipancarkan kembali ke atmosfer sehingga terjadi pemanasan udara dan peningkatan suhu bumi, sebaliknya semakin tinggi nilai albedo maka semakin banyak radiasi yang dipantulkan (Rushayati dkk., 2011).

Karena nilai albedo dapat mempengaruhi terjadinya UHI, pemilihan material khususnya pada area atap gedung harus mempertimbangkan besarnya nilai albedo material yang dipakai. Material yang tepat untuk menghindari efek *heat island* pada atap gedung harus memiliki nilai albedo minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan (Green Building Council Indonesia, 2013).

Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk mengurangi efek dari UHI yaitu menggunakan *green wall* dan membuat jalur pedestrian menjadi hijau. Karena tanaman memiliki nilai albedo yang tinggi. Penggunaan *green wall* dan pedestrian hijau juga dapat menambah jumlah RTH. Oleh karena itu penulis akan meneliti tentang pemakaian *green wall* dan pedestrian hijau pada Gedung Apartemen Mahata Margonda, dan melihat pemenuhan terhadap persyaratan GBCI.

1.2 MASALAH PENELITIAN

Gedung Apartemen Mahata Margonda berada di tengah kota Depok dan belum menerapkan konsep *green building*. Serta material yang digunakan belum mempertimbangkan nilai albedo, sehingga ada kemungkinan kurang bermanfaat memberikan nilai positif terhadap nilai UHI di sekitarnya.

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pernyataan di atas, adanya penyesuaian atau penambahan *green wall* dan pedestrian hijau pada Apartemen Mahata Margonda bisa dilakukan untuk memenuhi persyaratan nilai albedo dan perluasannya memenuhi persyaratan GBCI.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Bagaimana perolehan RTH pada kondisi eksisting Apartemen Mahata Margonda?
- b. Bagaimana Optimalisasi RTH Apartemen Mahata Margonda sesuai dengan GBCI dan biaya rangka *green wall* & vegetasinya?
- c. Bagaimana simulasi RTH menggunakan software SketchUp pada Apartemen Mahata Margonda ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini :

- a. Menganalisis nilai RTH pada kondisi eksisting di Apartemen Mahata Margonda
- b. Menganalisis optimalisasi yang tepat untuk mengefesiesikan RTH bangunan dan biaya rangka *green wall* & vegetasi pada Apartemen Mahata Margonda
- c. Mensimulasikan RTH menggunakan software SketchUp berdasarkan nilai RTH dan albedo pada Apartmen Mahata Margonda.

1.4 PEMBATAAN MASALAH

Batasan masalah dalam penelitian proyek akhir ini adalah :

- a. Gedung yang diteliti adalah Apartemen Mahata Margonda pada kondisi saat dilakukan penelitian yaitu pada bulan Februari-April 2021.
- b. Perhitungan RTH dan albedo menggunakan standar GBCI tanpa menghitung beban modifikasi terhadap kekuatan.
- c. Simulasi *green wall* dan pedestrin hijau dilakukan dengan software SketchUp.
- d. Pemilihan modifikasi yang optimal berdasarkan nilai RTH, Albedo serta biaya untuk rangka & vegetasi.
- e. Biaya yang dihitung meliputi biaya rangka *green wall* dan vegetasi.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang diperoleh dari penulisan Proyek Akhir ini diharapkan :

- a. Menjadi salah satu sumber referensi dalam modifikasi RTH dengan *green wall* di suatu gedung apartemen
- b. Sebagai masukan bagi pengelola gedung dan kontraktor dalam optimalisasi RTH untuk mengurangi efek UHI beserta analisis biaya modifikasinya.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Agar memudahkan untuk membahas setiap masalah dalam penyusunan Tugas Akhir ini, maka dibuat sistematika dari pokok yang dibahas. Adapun dari pokok yang dibahas antara lain sebagai berikut:

BABI : PENDAHULUAN

Bab ini terdiri atas Latar Belakang, Perumusan Masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan teori-teori yang mendukung jalannya penelitian yaitu teori tentang ruang terbuka hijau, albedo, UHI (*Urban Heat Island*).

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mencakup atas lokasi penelitian, metodologi penelitian, variabel penelitian, alat dan bahan penelitian, serta teknik pengumpulan data.

BAB IV : DATA

Bab ini membahas tentang data-data terkait kondisi eksisting dan nilai RTH albedo Gedung Apartemen Mahata Margonda. Data tersebut berupa, spesifikasi material yang digunakan dan gambar kerja.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis dan pembahasan mengenai modifikasi ruang terbuka hijau yang digunakan dalam mengurangi efek UHI.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini terdiri atas kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 KESIMPULAN PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai kondisi eksisting Apartemen Mahata Margonda, serta modifikasi RTH yang dilakukan, maka diambil kesimpulan:

1. Pada kondisi eksisting Apartemen Mahata Margonda memiliki nilai RTH sebesar 6,8% hal itu masih jauh dari minimum RTH pada gedung yang diterapkan oleh GBCI yaitu minimal 40% luas total lahan, serta nilai albedo eksisting pada area atap sebesar 0,3 dan pada area non-atap 0,3.
2. Rekomendasi modifikasi RTH yang cukup optimal yaitu dengan menambahkan tanaman sepanjang jalur pedestrian, lalu membuat *green wall* pada fasad lantai hunian menggunakan modul VGM serta menambahkan *green wall* pada fasad Gedung parkir dengan menggunakan modul VGP yang menghasilkan nilai albedo pada area atap 0,3 dan area non atap sebesar 0,31. Serta nilai RTH yang didapat sebesar 45,55%. Untuk melakukan modifikasi tersebut memerlukan biaya total sebesar Rp 9.961.654.708,28.
3. Simulasi RTH menggunakan software SketchUp
Simulasi pedestrian hijau



Simulasi green wall menggunakan modul VGM

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Simulasi green wall menggunakan modul VGP



6.2 SARAN

Dari hasil penelitian ini serta kesimpulan pada penelitian, ada beberapa saran yang perlu dikemukakan yaitu:

1. Kepada Pengelola

Dalam proses perencanaan, perawatan serta pengembangan agar dapat dipertimbangkan untuk menambah tanaman sepanjang jalur pedestrian serta pembuatan *green wall* pada fasad lantai hunian maupun fasad gedung parkir, untuk mengoptimalkan perolehan RTH serta albedo. Perlu dilakukan modifikasi pada gedung lain agar benar benar mempengaruhi UHI pada kota Depok.
2. Terhadap penelitian selanjutnya

Untuk penelitian selanjutnya, dapat dibuat variasi modifikasi yang lebih variatif, serta penelitian yang lebih dalam mengenai pengaruh modifikasi RTH. Sehingga data yang dihasilkan dapat digunakan dalam perencanaan *green building*.



DAFTAR PUSTAKA

- A.P, G., Kusmara, R., & Yanuar, W. (2011). Teknologi Vertical Garden : Sustainable Design atau Hanya Sebuah Trend dalam Urban Life Style ? *SEMINAR NASIONAL LIFE STYLE AND ARCHITECTURE*, 2, 580.
- Anindya Putri, A., Nurwidyaningrum, D., & Sari, T. W. (2021). *East-Oriented Opening*. 21(1), 23–30.
- Anita, Juarni, & Al, E. (2012). Kajian Terhadap Ruang Publik Sebagai Sarana Interaksi Warga di Kampung Muararajeun Lama Bandung, Reka Karsa © Teknik Arsitektur Itenas | No.I | Vol.I Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Juli 2012 , hal 3,. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, 1(I), 3.
- ASD 6 GreenShip Gedung Baru* (hal. 53–65). (2013).
- BPS. (2021). *Hasil Sensus Penduduk 2020*. Badan Pusat Statistik.
- Buyantuyev, A., & Wu, J. (2010). Urban heat islands and landscape heterogeneity: Linking spatiotemporal variations in surface temperatures to land-cover and socioeconomic patterns. *Landscape Ecology*, 25(1), 17–33. <https://doi.org/10.1007/s10980-009-9402-4>
- Environmental Management and Policy Research Institute (EMPRI). (2017). *Urban Planning Characteristics to Mitigate Climate Change in context of Urban Heat Island Effect*. 82. www.teriin.org
- Galih, A. (2007). *Green Wall*. 28(January). <http://www.riss.kr/link?id=T11036858>
- Green Building Council Indonesia. (2013). Perangkat Penilaian GREENSHIP (GREENSHIP Rating Tools). *GreenShip New Building Versi 1.2, April*.
- Manso, M., & Castro-Gomes, J. (2015). Green wall systems: A review of their characteristics. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41(January 2015), 863–871. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>
- Maru, R. (2015). Urban Heat Island dan Upaya Penanganannya. *Jurusan Geografi FMIPA Universitas Negeri Makassar, 2011*, 84–94.
- Noviyanti, E. (2016). Konsep Manajemen UHI (Urban Heat Island) di Kawasan CBD Kota Surabaya. In *Program Magister, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November*.
- PERMEN PUPR No.02/PRT/M/2015*. (2015). 151(1), 10–17.
- Prasasti, I., Sari, N. M., & Febrianti, N. (2015). Analisis Perubahan Sebaran Pulau Panas Perkotaan (Urban Heat Island) di Wilayah DKI Jakarta dan Hubungannya dengan Perubahan Lahan , Kondisi Vegetasi dan Perkembangan Kawasan Terbangun Menggunakan Data Penginderaan Jauh. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XX 2015, February*, 383–391.
- Rahmawati, R. A., & Murdiyoto, R. A. (2021). Assessment On Transit Oriented Development Pondok Cina According to GBCI. *Applied Research on Civil Engineering and Environment (ARCEE)*, 2(02), 70–76. <https://doi.org/10.32722/arcee.v2i02.3630>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ratnasari, P. N., & Nurwidyaningrum, D. (2020). Kualitas Dan Kenyamanan Udara Pada Gedung Perkantoran Bertingkat Rendah Dengan Studi Kasus Gedung Perkantoran Pt. X Di Jakarta. *Construction and Material Journal*, 2(2), 123–129. <https://doi.org/10.32722/cmj.v2i2.3093>

Rio Manullang. (2017). *Desain 3D*.

Rushayati, S. B., Alikodra, H. S., Dahlan, E. N., & Purnomo, H. (2011). Pengembangan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan Distribusi Suhu Permukaan di Kabupaten Bandung. *Forum Geografi*, 25(1), 17. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v25i1.5027>

Setiawan, S. I. A. (2011). Google SketchUp Perangkat Alternatif dalam Pemodelan 3D. *Jurnal ULTIMATICS*, 3(2), 6–10. <https://doi.org/10.31937/ti.v3i2.298>

Sirait, J. K. M., Naibaho, P. D. R., & Aritonang, E. R. (2018). Kajian Tentang Jalur Pedestrian Berdasarkan Aspek Kenyamanan. *Jurnal Arsitektur ALUR*, 1(2), 11.

Sudarwani, M. M., & Ekaputra, Y. D. (2017). Kajian Penambahan Ruang Terbuka Hijau di Kota Semarang. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 19(1), 47–56. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v19i1.10493>

Sujayanto, G. (2013). *100 Ide Aplikasi Vertival Garden Outdoor & Indoor*. Gramedia.

Suripto, Melatifani, & Pratama, M. I. (2019). Tinjauan Ruang Terbuka Hijau Di Kampus Politeknik Depok Nomor 1 Tahun 2015 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Depok. *Construction and Material Journal*, 1(2), 201–210.

Xin Xu, Jeremy Gregory, R. K. (2016). the Impacts of Surface Albedo on Climate and Building Energy Consumption : Review and. *Transportation Research Board 95th Annual Meeting*, 1–16. <https://cshub.mit.edu/sites/default/files/documents/16-6158.pdf%0Ahttp://amonline.trb.org/>

Zaragoza, A., & Bartolom, C. (2012). Albedo Effect and Energy Efficiency of Cities. *Sustainable Development - Energy, Engineering and Technologies - Manufacturing and Environment*. <https://doi.org/10.5772/29536>



LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Proyek

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL</p>	<p><i>Formulir TA-1</i></p>
--	---	---------------------------------

PERNYATAAN PROYEK

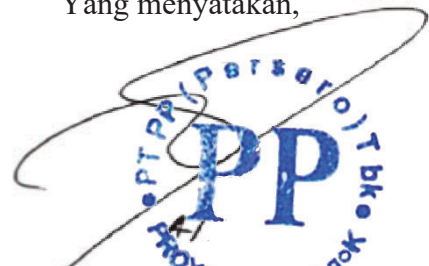
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Odhi Attabik Illiyyin, S.T
 NIP : PP2017007
 Jabatan : Method and Schedulling

Dengan ini menyatakan bersedia memberikan data-data yang diperlukan oleh mahasiswa berikut untuk pembuatan Tugas Akhir.

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda
 Dengan Standar GBCI

Depok, 12 April 2021
Yang menyatakan,



(Odhi Attabik Illiyyin, S.T
Method and Schedulling)

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2 Pernyataan Pembimbing 1

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-2A</i>
--	--	---------------------------

PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ni :

Nama Pembimbing : Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,MArs

NIP : 197407061999032001

Dengan ni menyatakan bersedia menjadi Pembimbing Tugas Akhir untuk mahasiswa sebagai berikut:

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa

NIM : 4017010018

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 12 April 2021
Yang menyatakan,

(Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,MArs)

19740706 199903 2001

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3 Pernyataan Pembimbing 2

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-2A</i>
--	---	---------------------------

PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ni :

Nama Pembimbing : Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si

NIP : 19890630 201903 2014

Dengan ni menyatakan bersedia menjadi Pembimbing Tugas Akhir untuk mahasiswa sebagai berikut:

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa

NIM : 4017010018

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

Depok, 12 April 2021
Yang menyatakan,

(Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si)
19890630 201903 2014

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4 Lembar Pengesahan

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-2B2
--	---	----------------------------

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Depok, 12 April 2021
Mahasiswa,

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,Mars
NIP. 19740706 199903 2001

(Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si)
NIP. 119890630 201903 2014

(Dara Ilma Naafiaa)
NIM. 4017010013

Mengetahui,

Kepala Program Studi
D4 Teknik Konstruksi Gedung

Koordinator KBK
Dasar Teknik

(I Ketut Sucita, S.Pd, S.S.T., M.T.)
NIP. 197202161998031003

(Rita Farida, SH, M.Hum)
NIP. 19630422 199501 2001

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-3
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI
 Pembimbing : Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,MARS

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1	22/02/2021	Asistensi mengenai judul tugas akhir	
2	12/04/2021	Pengajuan Proposal tugas akhir	
3	20/05/2021	Asistensi hasil seminar proposal	
4	05/06/2021	Revisi bab 1-3	
5	23/06/2021	Asistensi perhitungan RTH dan albedo	
6	07/07/2021	Asistensi modifikasi	
7	16/07/2021	Asistensi bab 4	
8	02/08/2021	Asistensi bab 5	
9	05/08/2021	Pengajuan naskah tugas akhir	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-3
---	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI
 Pembimbing : Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1	30/03/2021	Asistensi mengenai judul	
2	09/04/2021	Revisi bab 1-3	
3	14/04/2021	Pengajuan proposal tugas akhir	
4	10/06/2021	Asistensi mengenai hasil seminar proposal	
5	17/06/2021	Asistensi mengenai rumusan masalah	
6	09/07/2021	asistensi mengenai diagram alir	
7	18/07/2021	Pembekalan membuat jurnal	
8	05/08/2021	Pengajuan naskah tuhas akhir	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Lembar Persetujuan Pembimbing 1

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-4
--	---	--------------------------

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ni :

Nama Pembimbing : Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,MARs

NIP : 197407061999032001

Jabatan : Pembimbing Tugas Akhir

Dengan ni menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ni:

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa

NIM : 4017010018

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Depok, 27 Agustus 2021

(Dr. Dyah Nurwidyaningrum, ST,MM,MARs)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Lembar Persetujuan Pembimbing 2

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
--	---	--------------------------

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ni :

Nama : Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si

NIP : 19890630 201903 2014

Jabatan : Pembimbing Tugas Akhir

Dengan ni menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ni:

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa

NIM : 4017010018

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Depok, 27 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Tri Wulan Sari, S.Si., M.Si)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-3
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI REVISI

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
NIM : 4017010018
Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI
Penguji : Suropto, S.T., M.Si.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	24/8/2021	<ul style="list-style-type: none">• Mengganti judul, menyesuaikan tujuan, diagram alir dan pembahasan• Menghitung biaya perawatan per 6 bulan untuk setiap modifikasi (setiap modifikasi)• Menghitung biaya oprasional setiap modifikasi (setiap modifikasi)• Menggabungkan tujuan analisis biaya ke tujuan ke 2 tentang optimalisasi (hal3)	
2.	27/8/2021	<ul style="list-style-type: none">• Memperbaiki tujuan (hal3)• Memperbaiki kesimpulan (hal77)	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL</p>	<p><i>Formulir TA-5</i></p>
--	--	---------------------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Suripto, S.T., M.Si.

NIP : 196512041990031003

Jabatan : Penguji Sidang Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dara Ilma Naafiaa

NIM : 4017010018

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Depok, 27 Agustus 2021
Yang menyatakan,

(Surtipto, S.T., M.Si.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



	KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-3
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI REVISI

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI
 Penguji : Agus Murdiyoto R., Drs., S.T., M.Si.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
3.	24/8/2021	<ul style="list-style-type: none"> Mengganti judul, menyesuaikan tujuan, diagram alir dan pembahasan Memperbaiki pembatasan masalah menjadi yang diteliti adalah Apartemen Mahata Margonda pada kondisi saat ini (hal 3) Memperbaiki diagram alir, menambahkan keterangan perhitungan RTH dengan standar GBCI (hal 31) Membuat tabel untuk menjelaskan modifikasi apa saja yang dilakukan (hal 46) Memperbaiki kesimpulan poin yang simulasi agar lebih jelas (hal 77-78) Revisi acc 	

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 12 Lembar Persetujuan Penguji 2

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-5</i>
--	---	---------------------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agus Murdiyoto R., Drs., S.T., M.Si.
 NIP : 195908191986031002
 Jabatan : Penguji Sidang Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Depok, 24 Agustus 2021
Yang menyatakan,

(Agus Murdiyoto R., Drs., S.T., M.Si.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 13 Lembar Asistensi Penguji 3


	KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-3</i>
--	---	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI REVISI

Nama Mahasiswa : Dara Ilma Naafiaa
 NIM : 4017010018
 Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung
 Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik
 Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI
 Penguji : Budi Damianto, S.T., M.Si.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
4.	24/8/2021	<ul style="list-style-type: none"> • Mengganti judul, menyesuaikan tujuan, diagram alir dan pembahasan • Memperbaiki diagram alir, masukan data apa saja yang dibutuhkan (hal 31) Acc	



	<p style="text-align: center;">KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI</p> <p style="text-align: center;">POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</p> <p style="text-align: center;">JURUSAN TEKNIK SIPIL</p>	<p style="text-align: center;"><i>Formulir TA-5</i></p>
---	--	---

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Budi Damianto, S.T., M.Si.

NIP : 195801081984031002

Jabatan : Penguji Sidang Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dara Ilma Naafiaa

NIM : 4017010018

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Gedung

Subjek Tugas Akhir : Dasar Teknik

Judul Tugas Akhir : Analisis RTH Gedung Apartemen Mahata Margonda Dengan Standar GBCI

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Depok, 24 Agustus 2021

Yang menyatakan,

(Budi Damianto, S.T., M.Si.)

Keterangan:

Beri tanda cek (√) untuk pilihan yang dimaksud

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta