

STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

**EVALUASI KUALITAS UDARA BERDASARKAN
KONSENTRASI PARTICULATE MATTER (PM_{2.5} DAN
PM₁₀) PADA RUANG BASEMENT STUDENT CENTER
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**



DISUSUN OLEH :

CHRISTIVANIA GISTO RAYANI SAMPE

190117913

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
DEPARTEMEN ARSITEKTUR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

2022/2023

LEMBAR PENGESAHAN

PROPOSAL TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

EVALUASI KUALITAS UDARA BERDASARKAN KONSENTRASI PARTICULATE MATTER (PM2.5 DAN PM10) PADA RUANG BASEMENT STUDENT CENTER UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

CHRISTIVANIA GISTO RAYANI SAMPE
19011913

Telah diperiksa, dievaluasi dan dinyatakan lulus dalam penyusunan

PROPOSAL TUGAS AKHIR ARSITEKTUR

pada Pogram Studi Sarjana Arsitektur

Departemen Arsitektur – Fakultas Teknik

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Jakobus Ade Prasetya Seputra, S.T., M.T  (Pembimbing)

Khaerunnisa, S.T., M.Eng., Ph.D  (Penguji 1)

Floriberta Binarti, S.T., Dipl.NDS.Arch  (Penguji 2)

Yogyakarta, 25 April 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sarjana Arsitektur



Yustina Banon Wismarani, S.T., M.Sc.

**LEMBAR PENGESAHAN
STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR**

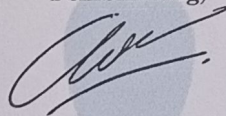
**EVALUASI KUALITAS UDARA BERDASARKAN KONSENTRASI
PARTICULATE MATTER (PM_{2.5} DAN PM₁₀) PADA RUANG
BASEMENT STUDENT CENTER UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**CHRISTIVANIA GISTO RAYANI SAMPE
NPM: 190117913**

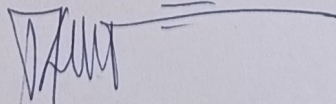
Telah diperiksa, dievaluasi dan dinyatakan lulus dalam penyusunan
STUDIO TUGAS AKHIR ARSITEKTUR
pada Program Studi Arsitektur –
Departemen Arsitektur – Fakultas Teknik
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Yogyakarta, 13 Juli 2023
Pembimbing,**



Jackobus Ade Prasetya Seputra S.T., M.T.

**Mengetahui,
Ketua Departemen Arsitektur**



Prof. Ir. Prasasto Satwiko, MBS, Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Studio Tugas Akhir Arsitektur yang berjudul “Evaluasi Kualitas Udara Berdasarkan Konsentrasi *Particulate Matter* (PM_{2.5} dan PM₁₀) Pada Ruang Basement Student Center Universitas Atma Jaya” guna memenuhi salah satu syarat akademik dan mencapai gelar Sarjana Arsitektur Strata Satu Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perjalanan panjang dalam proses penulisan dan penyelesaian laporan ini tentu tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Jakobus Ade Prasetya Seputra, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang setia memberi pendapat, saran, dan informasi yang berperan dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Ibu Khaerunnisa. S.T.M.EngPh.D dan Ibu Floriberta Binarti. S.T.Dipl.NDS.Arch.Dr selaku Dosen Penguji yang telah memberikan perspektif baru serta membantu penulis menyempurnakan laporan ini.
3. Ibu Yustina Banon Wismarani, S.T., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Arsitektur UAJY sehingga penulis berkesempatan menempuh penulisan proposal tugas akhir ini.
4. selaku Koordinator PTGA yang turut membimbing selama penulisan laporan proposal tugas akhir.
5. Orang Tua dan saudara penulis yang telah mendukung baik secara finansial dan emosional serta tidak lelah memberikan motivasi dalam penulisan laporan ini.
6. Teman – teman penulis, Abigail, Marcella, Devanya, Suci, Meilisa, Raniah, Richardo Mahardika terimakasih sudah memberikan bantuan baik motivasi dan semangat, meluangkan baik tenaga, pikiran, materi maupun moril dan senantiasa sabar menghadapi penulis dalam penyusunan penelitian ini, serta seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, Penulis berharap dengan penulisan penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya meski laporan ini jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi penulisan laporan yang lebih baik di masa depan.

Yogyakarta, 3 Juli 2023
Christivania Gisto Rayani Sampe

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
Yustina Banon Wismarani, S.T., M.Sc.	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.1.1. Latar Belakang Pemilihan Topik.....	1
1.1.2. Latar Belakang Permasalahan	2
1.2 Rumusan Permasalahan.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Tinjauan Objek Riset.....	4
1.7 Kerangka Berpikir	5
1.8 Sistematika Pembahasan	6
1.9 Keaslian Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Udara	9
2.1.1. Aliran Udara.....	9
2.1.2. Kualitas Udara Dalam Ruangan.....	11
2.2 Ventilasi.....	12

2.2.1	Jenis dan Manfaat Ventilasi	12
2.2.2	Laju Ventilasi	14
2.2.3	Hubungan Kualitas Udara dalam Ruang dan Ventilasi.....	18
2.3	Ruang Parkir Tertutup (<i>Basement</i>).....	19
2.3.1	Kebutuhan Ventilasi Udara Ruang Parkir Tertutup	19
2.3.2	Ventilasi Ruang Parkir	20
2.3.3	Standar Ventilasi Ruang Parkir Tertutup	21
2.3.4	Faktor Kualitas Udara Dalam Ruang Pada Basement.....	22
2.4	<i>Particulate Matter</i> (PM 2.5 dan PM10).....	23
2.4.1	Particulate Matter (PM 2.5).....	23
2.4.2	Particulate Matter (PM10).....	24
2.4.3	Sifat Particulate Matter.....	24
2.4.4	Sumber Particulate Matter.....	24
2.4.5	Respons Tubuh Terhadap Partikel yang Masuk.....	25
2.5.	<i>Simscale - Car Park Contamination Simulation</i>	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		28
3.1	Metode Penelitian	28
3.1.1.	Penjelasan Umum.....	28
3.1.2.	Objek dan Waktu Penelitian.....	28
3.2	Peralatan Alat Ukur dan Tahapan Pengukuran.....	29
3.2.1.	Air Quality Index Monitor 8 in 1	29
3.2.2.	4 in 1, Anemometer, Humidity, Light Meter, Thermometer.....	32
BAB IV		36
HASIL DAN ANALISA.....		36
Data Objek Penelitian.....		36
4.1.1.	Denah Basement Student Center UAJY.....	36

4.1.2.	Potongan <i>Student Center</i> UAJY	38
4.1.3.	Data Ventilasi Alami.....	39
4.1.4.	Data Ventilasi Buatan.....	42
HASIL DAN PENGOLAHAN DATA PENELITIAN		43
4.2.1.	Particulate Matter	43
4.2.2.	Analisis Data Kecepatan Angin	45
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbandingan Ukuran Bukaan Dengan Kecepatan Rata-Rata Aliran Udara.	16
Gambar 2. 2 Single-sided ventilation (atas) dan cross ventilation (bawah)	17
Gambar 2. 3 PM2 Sebagai Indikator Sistem Ventilasi di kelas.....	18
Gambar 2. 4 Ketentuan Pertukaran Udara Berdasarkan Tempatnya	19
Gambar 2. 5 Jendela Basement.....	20
Gambar 2. 6 Exhaust Fan.....	20
Gambar 2. 7 Duct Ventilasi	21
Gambar 2. 8 Particulate Matter PM 2.5 dan PM 10	23
Gambar 2. 9 Skema Respon Tubuh Terhadap Partikel.....	25
Gambar 3. 1 Air Quality Index Monitor 8 in 1	29
Gambar 3. 2 Panel Air Quality Index 8 in 1	30
Gambar 3. 3 Tampilan Layar Air Quality Index 8 in 1	31
Gambar 3. 4 Tampilan Layar Air Quality Index 8 in 1	32
Gambar 3. 5 4 in 1, Anemometer, Humidity, Light Meter, Thermometer	32
Gambar 3. 6 Deskripsi Panel Alat 4 in 1, Anemometer, Humidity, Light Meter, Thermometer	34
Gambar 4. 1 Denah Basement 01 Student Center UAJY	36
Gambar 4. 2 Potongan 5 Student Center UAJY	38
Gambar 4. 3 Ventilasi Basement Student Center UAJY	41
Gambar 4. 4 Exhaust Van Basement Student Center UAJY	42
Gambar 4. 5 Krugal APN 800	43
Gambar 4. 6 Denah Titik Analisa Kecepatan Angin	46

ABSTRAK

Polusi udara dalam ruang basement terjadi karena pencemaran udara, salah satu penyebabnya gas buang kendaraan bermotor yang mengandung kadar PM_{2.5} dan PM₁₀. Zat pencemar tersebut dapat terakumulasi dalam ruangan parkir dan memberikan efek yang berbahaya bagi petugas parkir, kariawan, mahasiswa, dan pengunjung terutama gangguan kesehatan yang terjadi pada organ tubuh seperti paru-paru, iritasi mata dan penyakit kulit. Sehingga diperlukan Usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kondisi udara di ruangan parker. Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji kualitas udara ruang basement Student Center UAJY dengan mengukur kadar *Particulate Matter* (PM), pada ruang basement dan memberi solusi agar kualitas udara pada ruang basement lebih baik.

Untuk mengevaluasi kualitas udara dan sistem ventilasi yang ada, dilakukan pengukuran terhadap konsentrasi kadar *Particulate Matter* (PM_{2.5}) dan (PM₁₀) dan pengukuran kecepatan angin, lalu ditemukan Nilai PM yang melebihi ambang batas PM normal pada ruangan, dan suplai udara relatif sangat rendah terutama pada *basement* 02. Agar diperoleh peningkatan volume pertukaran udara yang optimum untuk menurunkan kadar *particulate matter* (PM) ruang *basement*, maka akan di perluas bukaan Ventilasi alami dan membuat zonasi pada ruang parkir

: