

**EVALUASI SIRKULASI DAN KUALITAS UDARA KAWASAN
KAMPUS TERHADAP PENGARUH SUMBER UDARA SEGAR
(STUDI KASUS KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS
MULTIMEDIA NUSANTARA, GEDUNG C DAN GEDUNG D)**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

William Laurens Arkiputra M
0000025135

**PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2021**

**EVALUASI SIRKULASI DAN KUALITAS UDARA KAWASAN
KAMPUS TERHADAP PENGARUH SUMBER UDARA SEGAR
(STUDI KASUS KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS
MULTIMEDIA NUSANTARA, GEDUNG C DAN GEDUNG D)**



SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

**William Laurens Arkiputra M
0000025135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2021

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : William Laurens Arkiputra M
Nomor Induk Mahasiswa : 00000025135
Program Studi : Teknik Fisika

Skripsi dengan judul:

EVALUASI SIRKULASI DAN KUALITAS UDARA KAWASAN KAMPUS TERHADAP PENGARUH SUMBER UDARA SEGAR (STUDI KASUS KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA, GEDUNG C DAN GEDUNG D)

merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/ penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 21 Oktober 2021



William Laurens Arkiputra M

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

ii

Analisis Sirkulasi dan Kualitas ..., William Laurens Arkiputra, Universitas Multimedia Nusantara

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

ii

Evaluasi Sirkulasi dan Kualitas ..., William Laurens Arkiputra, Universitas Multimedia Nusantara

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

Evaluasi Sirkulasi dan Kualitas Udara Kawasan Kampus terhadap Pengaruh Sumber Udara Segar (Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Multimedia Nusantara, Gedung C dan Gedung D)

Oleh

Nama : William Laurens Arkiputra M

NIM : 00000025135

Program Studi : Teknik Fisika

Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 7 Oktober 2021

Pukul 15.00 s/d 16.30 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang

Penguji



Dr.Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc.
0419128203

Pembimbing

Dr.techn. Rahmi Andarini, S.T., M.Eng.Sc.
0328107203

Muh. Salehuddin, S.T., M.T. (SMIEEE)
NIDN: 0306108702

Ketua Program Studi Teknik Fisika

Muh. Salehuddin, S.T., M.T. (SMIEEE)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : William Laurens Arkiputra M

NIM : 00000025135

Program Studi : Teknik Fisika

Fakultas : Teknik dan Informatika

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Evaluasi Sirkulasi dan Kualitas Udara Kawasan Kampus terhadap Pengaruh Sumber Udara Segar (Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Multimedia Nusantara, Gedung C dan Gedung D)

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 21 Oktober 2021

Yang menyatakan,



William Laurens Arkiputra M

UNIVERSITA
MULTIMEDIA
NUSANTARA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan Skripsi ini dengan judul: “Evaluasi Sirkulasi dan Kualitas Udara Kawasan Kampus terhadap Pengaruh Sumber Udara Segar (Studi Kasus Kawasan Kampus Universitas Multimedia Nusantara, Gedung C dan Gedung D)” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jurusan Teknik Fisika pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, keluarga, dan teman-teman penulis yang telah memberikan bantuan material, moral, maupun wawasan sehingga penulis dapat menempuh penyelesaian skripsi ini.
2. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
3. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
4. Muhammad Salehuddin, S.T., M.T. (SMIEEE), selaku Ketua Program Studi Teknik Fisika Universitas Multimedia Nusantara dan Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya skripsi ini.
5. Pihak pengurus bangunan kampus Universitas Multimedia Nusantara, yang membantu dalam proses pengambilan data pada lokasi studi kasus di *Basement* dan Lantai 1 Gedung C dan D Universitas Multimedia Nusantara.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 21 Oktober 2021


William Laurens Arkiputra M

**EVALUASI SIRKULASI DAN KUALITAS UDARA KAWASAN
KAMPUS TERHADAP PENGARUH SUMBER UDARA SEGAR
(STUDI KASUS KAWASAN KAMPUS UNIVERSITAS
MULTIMEDIA NUSANTARA, GEDUNG C DAN GEDUNG D)**

William Laurens Arkiputra M

ABSTRAK

Ruang terbuka hijau pada kawasan gedung C dan D Universitas Multimedia Nusantara (UMN) merupakan daerah yang disediakan untuk dinikmati oleh penghuni gedung ataupun sebagai tempat beraktivitas. Ruang terbuka gedung UMN sangat sering digunakan tetapi masih kurang pemantauan kualitas udara yang bersirkulasi dari bukaan yang mengelilingi kawasan tersebut, sehingga diperlukan pengamatan terhadap kualitas udara ruang terbuka gedung C dan D UMN serta pengujian dan perawatan kualitas udara yang sehat.

Tugas akhir ini meliputi pengukuran kualitas udara yang termasuk karakteristik fisik udara dan kadar pencemar udara, analisis pengaruh udara segar pada kawasan pengukuran, dan perbandingan dengan standar sirkulasi dan kualitas udara seperti ISPU dan ASHRAE 62.1.

Hasil pengukuran menunjukkan tingkat pencemaran udara pada kawasan pengukuran yang rendah, tetapi masih mengkhawatirkan karena kadar PM_{2,5} dan Karbon Monoksida yang tinggi. Sehingga, diperlukan pemantauan kualitas udara lebih lanjut dan perawatan sirkulasi udara yang sehat dari luar bangunan.

Kata kunci: ruang terbuka hijau, kualitas udara, pencemar udara, ventilasi alami, ISPU.

***EVALUATION OF CAMPUS AREA AIR CIRCULATION AND
QUALITY ON THE EFFECTS OF FRESH AIR SOURCES (CASE
STUDY OF UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
CAMPUS AREA, BUILDING C AND BUILDING D)***

William Laurens Arkiputra M

ABSTRACT

Green open space on the area of building C and D of Universitas Multimedia Nusantara is a place provided to be enjoyed by its inhabitants or to as a place for various activities. UMN's open space is very frequently used but still lacks monitoring of the air quality that circulates from the openings surrounding it, so there needs to be an observation towards the air quality of the open space of UMN's building C and D as well as a healthy air quality testing and maintenance.

This final project covers the measurements of air quality that includes the air physical characteristics and air pollution level, analysis of the effects of fresh air on the measurement area, and comparison towards air circulation and quality standards like the ISPU and ASHRAE 62.1.

The result of the measurements shows that the air pollution level on the measurement area is low, but there are still concerns towards the high PM_{2,5} and Carbon Monoxide pollution level. Thus, it is necessary to implement further air quality monitoring and maintenance of healthy air circulation form outside of the building.

Keywords: green open space, air quality, air pollutant, natural ventilation, air, ISPU.

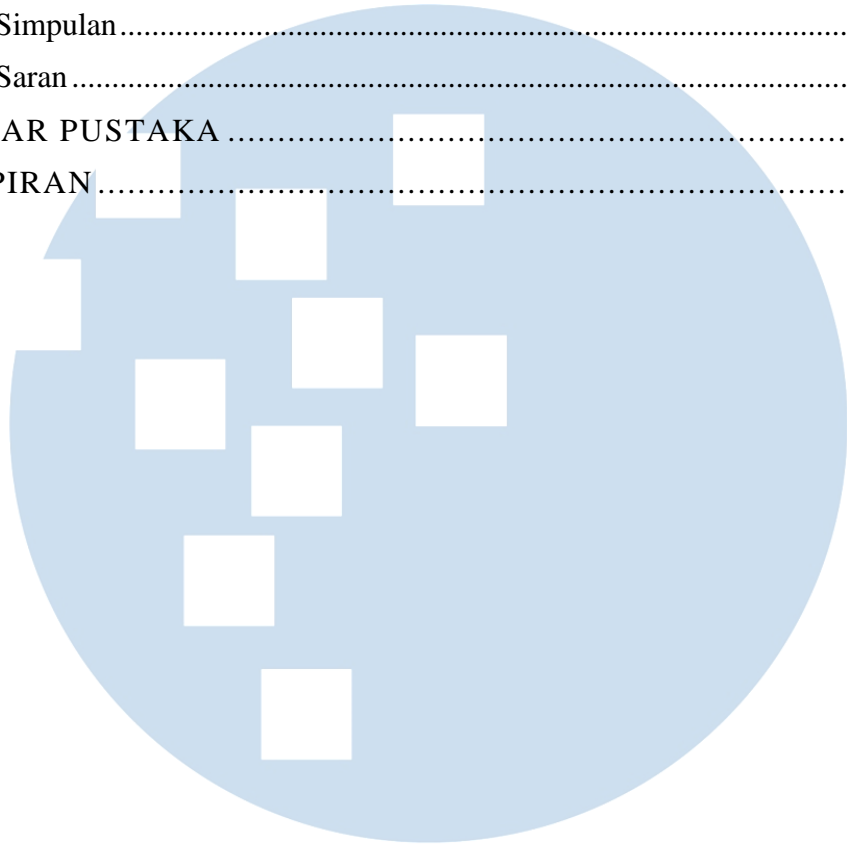
DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Dasar Teori	6
2.1.1 Standar-standar yang Ditinjau	6
2.1.1.1 ASHRAE 62.1-2013: <i>Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality</i> 6	
2.1.1.2 SNI 03-6572-2001: Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung	6
2.1.1.3 Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2020 tentang Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)	7
2.1.1.4 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah	7
2.1.2 Kualitas Udara Dalam Ruang (<i>Indoor Air Quality</i>)	7
2.1.3 Ventilasi Udara Alami (<i>Natural Ventilation</i>)	11
2.1.4 Aliran Udara	13

2.2	Tinjauan Pustaka	14
2.2.1	Penelitian terhadap <i>Indoor Air Quality</i>	14
2.2.2	Penelitian terhadap Ventilasi Alami (<i>Natural Ventilation</i>)	14
2.2.3	Penelitian terhadap Ruang Terbuka (<i>Open Air</i>)	15
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....		16
3.1	Alat dan Bahan	16
3.2	Metode Perancangan dan Eksperimen.....	16
3.2.1	Kawasan dan Titik Pengukuran	17
3.2.1.1	Kawasan <i>Basement C</i> (Cb)	18
3.2.1.2	Kawasan <i>Basement D</i> (Db).....	19
3.2.1.3	Kawasan C Lantai 1 (C1)	20
3.2.1.4	Kawasan D Lantai 1 (D1)	21
3.2.2	Data Primer	22
3.2.3	Data Sekunder.....	23
3.2.4	Jumlah dan Waktu Pengukuran	23
3.3	Teknik Pengumpulan Data	24
3.4	Teknik Analisis Data	25
3.5	Hipotesis	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Pengamatan Lokasi Studi Kasus dan Ventilasi Alami (VA).....	26
4.2	Kesesuaian dengan Standar Pencemaran Udara.....	29
4.2.1	Kadar Pencemaran PM10	30
4.2.2	Kadar Pencemaran PM2,5	31
4.2.3	Kadar Pencemaran HCHO.....	32
4.2.4	Kadar Pencemaran TVOC	32
4.2.5	Kadar Pencemaran CO.....	33
4.2.6	Kadar Oksigen (O ₂)	34
4.3	Kesesuaian dengan Standar Kenyamanan Udara	35
4.3.1	Temperatur Udara Terukur	35
4.3.2	Kelembaban Relatif Udara Terukur.....	36
4.3.3	Kecepatan Udara Terukur.....	37
4.4	Analisis Sumber Penyebaran Pencemar	38
4.4.1	Kadar PM10 Cb	38
4.4.2	Kadar PM10 Db.....	39

4.4.3	Kadar PM10 C1	40
4.4.4	Kadar PM10 D1	41
4.4.5	Kadar PM2,5 Cb	42
4.4.6	Kadar PM2,5 Db	43
4.4.7	Kadar PM2,5 C1	44
4.4.8	Kadar PM2,5 D1	45
4.4.9	Kadar HCHO Cb	46
4.4.10	Kadar HCHO Db	47
4.4.11	Kadar HCHO C1	48
4.4.12	Kadar HCHO D1	49
4.4.13	Kadar TVOC Cb	50
4.4.14	Kadar TVOC Db	51
4.4.15	Kadar TVOC C1	52
4.4.16	Kadar TVOC D1	52
4.4.17	Kadar CO Cb	53
4.4.18	Kadar CO Db	54
4.4.19	Kadar CO C1	55
4.4.20	Kadar CO D1	56
4.4.21	Kadar O ₂ Cb	57
4.4.22	Kadar O ₂ Db	57
4.4.23	Kadar O ₂ C1	58
4.4.24	Kadar O ₂ D1	59
4.5	Analisis Penyebaran Kenyamanan Udara	60
4.5.1	Temperatur Udara Cb	60
4.5.2	Temperatur Udara Db	61
4.5.3	Temperatur Udara C1	62
4.5.4	Temperatur Udara D1	63
4.5.5	Kelembaban Relatif Udara Cb	64
4.5.6	Kelembaban Relatif Udara Db	65
4.5.7	Kelembaban Relatif Udara C1	66
4.5.8	Kelembaban Relatif Udara D1	67
4.5.9	Kecepatan Udara Cb	68
4.5.10	Kecepatan Udara Db	69
4.5.11	Kecepatan Udara C1	70

4.5.12 Kecepatan Udara D1	71
BAB V SIMPULAN & SARAN	72
5.1 Simpulan.....	72
5.2 Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	78



UMMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Batas Indeks Standar Pencemar Udara (dalam Satuan SI) [11].....	8
Tabel 2.2 Angka dan Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) [11].....	9
Tabel 2.3 Persyaratan Fisik Kualitas Udara dalam Ruang Rumah [12]	10
Tabel 2.4 Persyaratan Kimia Kualitas Udara dalam Ruang Rumah [12]	10
Tabel 2.5 Standar Pencemaran Udara WHO.....	11
Tabel 3.1 Zonasi Kawasan Cb	18
Tabel 3.2 Zonasi Kawasan Db	19
Tabel 3.3 Zonasi Kawasan C1	20
Tabel 3.4 Zonasi Kawasan D1	21
Tabel 3.5 Variabel Pengukuran dan Standar Acuan	22
Tabel 4.1 Rentang Rata-rata Kadar Pencemar Terukur pada Setiap Kawasan	29
Tabel 4.2 Rentang Rata-rata Tingkat Kenyamanan Udara pada Setiap Kawasan	35



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gedung New Media Tower UMN.....	1
Gambar 3.1 Flowchart Alur Kegiatan Tugas Akhir.....	17
Gambar 3.2 Denah Zonasi Kawasan Cb	18
Gambar 4.1 Tempat Parkir Cb	26
Gambar 4.2 Bukaan Barat D1	26
Gambar 4.3 Bukaan Selatan Db (Tampak Luar).....	27
Gambar 4.4 Bukaan Timur D1 (Tampak Dalam)	28
Gambar 4.5 Bukaan Barat pada Himpitan C1 dan D1 (Tampak Dalam).....	28
Gambar 4.6 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara Cb .	38
Gambar 4.7 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara Db .	39
Gambar 4.8 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara C1 .	40
Gambar 4.9 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara D1 .	41
Gambar 4.10 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara Cb	42
Gambar 4.11 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara Db	43
Gambar 4.12 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara C1	44
Gambar 4.13 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) di Udara D1	45
Gambar 4.14 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar HCHO (mg/m^3) di Udara Cb	46
Gambar 4.15 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar HCHO (mg/m^3) di Udara Db	47
Gambar 4.16 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar HCHO (mg/m^3) di Udara C1	48
Gambar 4.17 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar HCHO (mg/m^3) di Udara D1	49
Gambar 4.18 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar TVOC (mg/m^3) di Udara Cb	50
Gambar 4.19 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar TVOC (mg/m^3) di Udara Db	51
Gambar 4.20 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar TVOC (mg/m^3) di Udara C1	52
Gambar 4.21 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar TVOC (mg/m^3) di Udara D1	52
Gambar 4.22 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar CO (ppm) di Udara Cb	53
Gambar 4.23 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar CO (ppm) di Udara Db	54
Gambar 4.24 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar CO (ppm) di Udara C1	55
Gambar 4.25 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar CO (ppm) di Udara D1	56
Gambar 4.26 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar O2 (%) di Udara Cb.....	57
Gambar 4.27 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar O2 (%) di Udara Db.....	57
Gambar 4.28 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar O2 (%) di Udara C1	58
Gambar 4.29 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kadar O2 (%) di Udara D1.....	59
Gambar 4.30 Peta Kontur Rata-rata per Titik Temperatur Udara (oC) Cb.....	60
Gambar 4.31 Peta Kontur Rata-rata per Titik Temperatur Udara (oC) Db	61
Gambar 4.32 Peta Kontur Rata-rata per Titik Temperatur Udara (oC) C1	62

Gambar 4.33 Peta Kontur Rata-rata per Titik Temperatur Udara (oC) D1	63
Gambar 4.34 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara (%) Cb64	
Gambar 4.35 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara (%) Db	
.....	65
Gambar 4.36 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara (%) C166	
Gambar 4.37 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara (%) D1	
.....	67
Gambar 4.38 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kecepatan Udara (m/s) Cb	68
Gambar 4.39 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kecepatan Udara (m/s) Db	69
Gambar 4.40 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kecepatan Udara (m/s) C1	70
Gambar 4.41 Peta Kontur Rata-rata per Titik Kecepatan Udara (m/s) D1	71



DAFTAR LAMPIRAN

A. Lampiran Formulir Konsultasi Skripsi.....	78
B. Lampiran Lembar Pengecekan Plagiarisme Turnitin	79
C. Grafik-grafik Pendukung Analisis	83
D. Data Pengukuran <i>Basement C</i>	137
E. Data Pengukuran <i>Basement D</i>	164
F. Data Pengukuran C Lantai 1	191
G. Data Pengukuran D Lantai 1	218



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Rata-rata per Titik Kadar PM10 Cb Pagi	83
Grafik 4.2 Rata-rata per Titik Kadar PM10 Cb Siang	83
Grafik 4.3 Rata-rata per Titik Kadar PM10 Db Pagi	84
Grafik 4.4 Rata-rata per Titik Kadar PM10 Db Siang	84
Grafik 4.5 Rata-rata per Titik Kadar PM10 C1 Pagi	85
Grafik 4.6 Rata-rata per Titik Kadar PM10 C1 Siang	85
Grafik 4.7 Rata-rata per Titik Kadar PM10 D1 Pagi	86
Grafik 4.8 Rata-rata per Titik Kadar PM10 D1 Siang	86
Grafik 4.9 Rata-rata per Hari Kadar PM10 Cb	87
Grafik 4.10 Rata-rata per Hari Kadar PM10 Db	87
Grafik 4.11 Rata-rata per Hari Kadar PM10 C1	88
Grafik 4.12 Rata-rata per Hari Kadar PM10 D1	88
Grafik 4.13 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 Cb Pagi	89
Grafik 4.14 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 Cb Siang	89
Grafik 4.15 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 Db Pagi	90
Grafik 4.16 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 Db Siang	90
Grafik 4.17 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 C1 Pagi	91
Grafik 4.18 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 C1 Siang	91
Grafik 4.19 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 D1 Pagi	92
Grafik 4.20 Rata-rata per Titik Kadar PM2,5 D1 Siang	92
Grafik 4.21 Rata-rata per Hari Kadar PM2,5 Cb	93
Grafik 4.22 Rata-rata per Hari Kadar PM2,5 Db	93
Grafik 4.23 Rata-rata per Hari Kadar PM2,5 C1	94
Grafik 4.24 Rata-rata per Hari Kadar PM2,5 D1	94
Grafik 4.25 Rata-rata per Titik Kadar HCHO Cb Pagi	95
Grafik 4.26 Rata-rata per Titik Kadar HCHO Cb Siang	95
Grafik 4.27 Rata-rata per Titik Kadar HCHO Db Pagi	96
Grafik 4.28 Rata-rata per Titik Kadar HCHO Db Siang	96
Grafik 4.29 Rata-rata per Titik Kadar HCHO C1 Pagi	97
Grafik 4.30 Rata-rata per Titik Kadar HCHO C1 Siang	97
Grafik 4.31 Rata-rata per Titik Kadar HCHO D1 Pagi	98
Grafik 4.32 Rata-rata per Titik Kadar HCHO D1 Siang	98
Grafik 4.33 Rata-rata per Hari Kadar HCHO Cb	99
Grafik 4.34 Rata-rata per Hari Kadar HCHO Db	99
Grafik 4.35 Rata-rata per Hari Kadar HCHO C1	100
Grafik 4.36 Rata-rata per Hari Kadar HCHO D1	100
Grafik 4.37 Rata-rata per Titik Kadar TVOC Cb Pagi	101
Grafik 4.38 Rata-rata per Titik Kadar TVOC Cb Siang	101
Grafik 4.39 Rata-rata per Titik Kadar TVOC Db Pagi	102
Grafik 4.40 Rata-rata per Titik Kadar TVOC Db Siang	102
Grafik 4.41 Rata-rata per Titik Kadar TVOC C1 Pagi	103
Grafik 4.42 Rata-rata per Titik Kadar TVOC C1 Siang	103
Grafik 4.43 Rata-rata per Titik Kadar TVOC D1 Pagi	104
Grafik 4.44 Rata-rata per Titik Kadar TVOC D1 Siang	104

Grafik 4.45 Rata-rata per Hari Kadar TVOC Cb	105
Grafik 4.46 Rata-rata per Hari Kadar TVOC Db	105
Grafik 4.47 Rata-rata per Hari Kadar TVOC C1	106
Grafik 4.48 Rata-rata per Hari Kadar TVOC D1	106
Grafik 4.49 Rata-rata per Titik Kadar CO Cb Pagi.....	107
Grafik 4.50 Rata-rata per Titik Kadar CO Cb Siang.....	107
Grafik 4.51 Rata-rata per Titik Kadar CO Db Pagi	108
Grafik 4.52 Rata-rata per Titik Kadar CO Db Siang	108
Grafik 4.53 Rata-rata per Titik Kadar CO C1 Pagi.....	109
Grafik 4.54 Rata-rata per Titik Kadar CO C1 Siang.....	109
Grafik 4.55 Rata-rata per Titik Kadar CO D1 Pagi	110
Grafik 4.56 Rata-rata per Titik Kadar CO D1 Siang	110
Grafik 4.57 Rata-rata per Hari Kadar CO Cb	111
Grafik 4.58 Rata-rata per Hari Kadar CO Db	111
Grafik 4.59 Rata-rata per Hari Kadar CO C1	112
Grafik 4.60 Rata-rata per Hari Kadar CO D1	112
Grafik 4.61 Rata-rata per Titik Kadar O2 Cb Pagi	113
Grafik 4.62 Rata-rata per Titik Kadar O2 Cb Siang	113
Grafik 4.63 Rata-rata per Titik Kadar O2 Db Pagi	114
Grafik 4.64 Rata-rata per Titik Kadar O2 Db Siang	114
Grafik 4.65 Rata-rata per Titik Kadar O2 C1 Pagi	115
Grafik 4.66 Rata-rata per Titik Kadar O2 C1 Siang	115
Grafik 4.67 Rata-rata per Titik Kadar O2 D1 Pagi	116
Grafik 4.68 Rata-rata per Titik Kadar O2 D1 Siang	116
Grafik 4.69 Rata-rata per Hari Kadar O2 Cb	117
Grafik 4.70 Rata-rata per Hari Kadar O2 Db	117
Grafik 4.71 Rata-rata per Hari Kadar O2 C1	118
Grafik 4.72 Rata-rata per Hari Kadar O2 D1	118
Grafik 4.73 Rata-rata per Titik Temperatur Udara Cb Pagi.....	119
Grafik 4.74 Rata-rata per Titik Temperatur Udara Cb Siang.....	119
Grafik 4.75 Rata-rata per Titik Temperatur Udara Db Pagi	120
Grafik 4.76 Rata-rata per Titik Temperatur Udara Db Siang	120
Grafik 4.77 Rata-rata per Titik Temperatur Udara C1 Pagi.....	121
Grafik 4.78 Rata-rata per Titik Temperatur Udara C1 Siang.....	121
Grafik 4.79 Rata-rata per Titik Temperatur Udara D1 Pagi	122
Grafik 4.80 Rata-rata per Titik Temperatur Udara D1 Siang	122
Grafik 4.81 Rata-rata per Hari Temperatur Udara Cb	123
Grafik 4.82 Rata-rata per Hari Temperatur Udara Db	123
Grafik 4.83 Rata-rata per Hari Temperatur Udara C1	124
Grafik 4.84 Rata-rata per Hari Temperatur Udara D1	124
Grafik 4.85 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara Cb Pagi	125
Grafik 4.86 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara Cb Siang	125
Grafik 4.87 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara Db Pagi.....	126
Grafik 4.88 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara Db Siang.....	126
Grafik 4.89 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara C1 Pagi	127

Grafik 4.90 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara C1 Siang	127
Grafik 4.91 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara D1 Pagi.....	128
Grafik 4.92 Rata-rata per Titik Kelembaban Relatif Udara D1 Siang	128
Grafik 4.93 Rata-rata per Hari Kelembaban Relatif Udara Cb	129
Grafik 4.94 Rata-rata per Hari Kelembaban Relatif Udara Db.....	129
Grafik 4.95 Rata-rata per Hari Kelembaban Relatif Udara C1	130
Grafik 4.96 Rata-rata per Hari Kelembaban Relatif Udara D1.....	130
Grafik 4.97 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara Cb Pagi	131
Grafik 4.98 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara Cb Siang	131
Grafik 4.99 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara Db Pagi	132
Grafik 4.100 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara Db Siang	132
Grafik 4.101 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara C1 Pagi	133
Grafik 4.102 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara C1 Siang	133
Grafik 4.103 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara D1 Pagi	134
Grafik 4.104 Rata-rata per Titik Kecepatan Udara D1 Siang	134
Grafik 4.105 Rata-rata per Hari Kecepatan Udara Cb	135
Grafik 4.106 Rata-rata per Hari Kecepatan Udara Db	135
Grafik 4.107 Rata-rata per Hari Kecepatan Udara C1	136
Grafik 4.108 Rata-rata per Hari Kecepatan Udara D1	136

