ANALISIS PERBEDAAN KONSENTRASI PARTIKULAT ($PM_{2,5}$) PADA *WEEKDAY, WEEKEND AND CAR FREE DAY* DI LAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN MENGGUNAKAN *LOW COST SENSOR*

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr. Kes)
Pada program Studi D-IV Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

OLEH :

TRESIA KRISTIANI SIMARMATA

NIM : P00933222032

KEMENTRIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
SANITASI LINGKUNGAN
2026

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBEDAAN KONSENTRASI PARTIKULAT ($PM_{2.5}$) PADA *WEEKDAY, WEEKEND AND CAR FREE DAY* DI LAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN MENGGUNAKAN *LOW COST SENSOR*

Diusulkan Oleh

TRESIA KRISTIANI SIMARMATA

NIM. P00933222032

Telah Disetujui di Medan

Kabanjahe, Juli 2026

Menyetujui
Dosen Pembimbing

Restu Auliani ST,M.Si
NIP.198802132009122002

Ketua Prodi Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Helfi Nolia Tambunan, SKM, MPH
NIP.197403271995032001

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBEDAAN KONSENTRASI PARTIKULAT ($PM_{2.5}$)
PADA *WEEKDAY, WEEKEND AND CAR FREE DAY*
DI LAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN
MENGGUNAKAN *LOW COST SENSOR*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

TRESIA KRISTIANI SIMARMATA
NIM. P00933222032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Kabanjahe, Juli 2026

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Ketua : Restu Auliani ST, M.Si ( )
2. Anggota 1 : Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes ( )
3. Anggota 2 : Mustar Rusli, SKM, M.Kes ( )

Kabanjahe, Juli 2026
Mengetahui
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Kemenkes

Risnawati Tanjung, SKM, MPH
NIP.197505042000122003

Dipindai dengan CamScanner

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS PERBEDAAN KONSENTRASI PARTIKULAT ($PM_{2.5}$) PADA *WEEKDAY, WEEKEND AND CAR FREE DAY* DI LAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN MENGGUNAKAN *LOW COST SENSOR*

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

TRESIA KRISTIANI SIMARMATA

NIM. P00933222032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Kabanjahe, Juli 2026

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Ketua : Restu Auliani ST, M.Si ( )
2. Anggota 1 : Risnawati Tanjung, SKM, M.Kes ( )
3. Anggota 2 : Mustar Rusli, SKM, M.Kes ( )

Kabanjahe, Juli 2026
Mengetahui
Ketua Prodi Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Helfi Nolia, SKM, MPH
NIP.197403271995032001

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama	: TRESIA KRISTIANI SIMARMATA
NIM	: P00933222032
Program Studi	: Diploma IV
Jurusan	: Kesehatan Lingkungan
Perguruan Tinggi	: Poltekkes Kemenkes Medan

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan Skripsi saya yang berjudul :

ANALISIS PERBEDAAN KONSENTRASI PARTIKULAT ($PM_{2.5}$) PADA *WEEKDAY, WEEKEND AND CAR FREE DAY* DI LAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN MENGGUNAKAN *LOW COST SENSOR*

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedua menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyatan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Kabanjahe, Juli 2026

Penulis.



Tresia Kristiani Simarmata

NIM. P00933222032

Dipindai dengan CamScanner



BIODATA PENULIS

Nama	: Tresia Kristiani Simarmata
Tempat/Tgl Lahir	: Medan, 15 Oktober 2004
Jenis Kelamin	: Perempuan
Agama	: Kristen Protestan
Alamat Rumah	: Jl. Elang I No.25, Tegal Sari Mandala II, Kecamatan Medan Denai
No. HP	: 082276464383

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. TK (2009-2010) : TK Betania
2. SD (2010-2016) : SD Negeri 060858 Medan
3. SMP (2016-2019) : SMP Katolik Trisakti 2 Medan
4. SMA (2019-2022) : SMA Negeri 18 Medan
5. D - IV (2022-2026) : Kemenkes Poltekkes Medan Jurusan Sanitasi Lingkungan

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRAK

ANALISIS PERBEDAAN KONSENTRASI PARTIKULAT ($PM_{2,5}$) PADA WEEKDAY, WEEKEND AND CAR FREE DAY DILAPANGAN MERDEKA KOTA MEDAN MENGGUNAKAN *LOW COST SENSOR*

Tresia Kristiani Simarmata, Restu Auliani ST, M.si

Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Medan

Email : tresiasimarmata16@gmail.com

Pencemaran udara akibat partikulat halus PM2,5 menjadi salah satu masalah lingkungan yang berdampak terhadap kesehatan masyarakat, terutama di wilayah perkotaan dengan aktivitas transportasi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan konsentrasi PM2,5 di dalam dan di luar Lapangan Merdeka Kota Medan pada kondisi weekday,weekend, dan CarFreeDay (CFD) menggunakan low-cost sensor (PurpleAir). Penelitian ini menggunakan desain observasional dengan pengukuran langsung pada dua titik lokasi, yaitu di dalam dan di luar Lapangan Merdeka. Pengambilan data dilakukan selama delapan hari, terdiri dari lima hari kerja, satu hari akhir pekan, dan dua hari CFD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi PM2,5 di luar Lapangan Merdeka pada weekday, weekend, dan CFD berturut-turut sebesar 46,24µg/m³, 42,66µg/m³, dan 50,21µg/m³. Sementara itu, di dalam Lapangan Merdeka sebesar 36,35 µg/m³, 41,15 µg/m³, dan 43,66µg/m³. Secara umum, konsentrasi PM2,5 diluar Lapangan Merdeka lebih tinggi dibandingkan di dalam kawasan. Seluruh rata-rata PM2,5 yang diperoleh masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan, namun pada kondisi CFD di luar Lapangan Merdeka nilainya mendekati ambang batas. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan pengendalian pencemaran udara dan evaluasi pelaksanaan CFD di Kota Medan.

Katakunci : PM2,5, Lapangan Merdeka, Weekday, Weekend, Car Free Day.

Dipindai dengan CamScanner

ABSTRACT

ANALYSIS OF DIFFERENCES IN PARTICULATE MATTER (PM2.5) CONCENTRATIONS DURING WEEKDAYS, WEEKENDS, AND CAR FREE DAY AT LAPANGAN MERDEKA MEDAN CITY USING A LOW-COST SENSOR

Tresia Kristiani Simarmata, Restu Auliani ST., M.Si

Medan Health Polytechnic of the Ministry of Health

Email: tresiasimarmata16@gmail.com

Air pollution caused by fine particulates PM2.5 has become an environmental issue that impacts public health, particularly in urban areas with high transportation activities. This study aims to analyze the differences in PM2.5 concentrations inside and outside Lapangan Merdeka, Medan City, during weekdays, weekends, and Car Free Day (CFD) conditions using a low-cost sensor (Purple Air). This research used an observational design with direct measurements at two location points: inside and outside Lapangan Merdeka. Data collection was carried out for eight days, consisting of five weekdays, one weekend day, and two CFD days. The results showed that the average PM2.5 concentrations outside Lapangan Merdeka during weekdays, weekends, and CFD were 46.24 4µg/m³, 42.66 4µg/m³, and 50.21 4µg/m³, respectively. Meanwhile, inside Lapangan Merdeka, they were 36.35 4µg/m³, 41.15 4µg/m³ and 43.66 4µg/m³ In general, PM2.5 concentrations outside Lapangan Merdeka were higher than those inside the area. All obtained average PM2.5 values remained below the established quality standard, although the value during CFD outside Lapangan Merdeka approached the threshold limit. The findings of this study are expected to serve as a baseline for the government in formulating air pollution control policies and evaluating the implementation of CFD in Medan City.

Keywords: PM2.5, Lapangan Merdeka, Weekday, Weekend, Car Free Day

PROOF READING OF TRANSLATION
28 SEP 2026
Kemenkes Poltekkes Medan
TRANSLATION VERIFIED

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "Analisis Perbedaan Konsentrasi Partikulat ($Pm_{2.5}$) Pada *Weekday,Weekend And Car Free Day* Di Lapangan Merdeka Kota Medan Menggunakan *Low Cost Sensor*".

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, pada Jurusan Kesehatan Lingkungan di Kemenkes Poltekkes Medan.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat dukungan dan bimbingan dari berbagai. Untuk itu penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada ;

1. Ibu Tengku Sri Wahyuni,S.SiT.,M.Keb selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Medan, yang telah berkenan menerima penulis untuk belajar di Poltekkes Kemenkes Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan.
2. Ibu Risnawati Tanjung SKM,M,Kes selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe, yang telah memberikan izin dan kesempatan untuk melakukan penelitian.
3. Helfi Nolia, SKM, MPH selaku Ketua Jurusan Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan.
4. Ibu Restu Auliani S.T, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyelesaian Skripsi ini.
5. Ibu Risnawati Tanjung SKM,M,Kes selaku Dosen penguji I saya yang telah memberikan keritikan dan saran yang membangun dalam penyusunan kesempurnaan skripsi ini
6. Bapak Mustar Rusli SKM,M,Kes selaku Dosen penguji II saya yang telah memberikan keritikan dan saran yang membangun dalam penyusunan kesempurnaan skripsi ini.
7. Teristimewa kepada kedua orang tua saya yang tercinta Bapak Sudung Simarmata dan Mama tersayang saya Hetty Serlinawaty Br Haloho yang selalu memberikan ketulusan doanya dan dukungan serta kasih sayang dan cintanya. Penulis menyadari

Dipindai dengan CamScanner

bahwa setiap langkah yang berhasil penulis tempuh tidak pernah terlepas dari perjuangan dan kesabaran Bapak dan Mama dalam mendampingi penulis. Semoga pencapaian ini dapat menjadi bentuk kecil dari rasa terimakasih penulis atas segala cinta dan perjuangan yang telah Bapak dan Mama usahakan

Kabanjahe, Juli 2026

Penulis

Tresia Kristiani Simarmata

P00933222032

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN ii

HALAMAN PENGESAHAN iii

HALAMAN PENGESAHAN iv

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITI v

BIODATA PENULIS vi

ABSTRAK vii

ABSTRACT viii

KATA PENGANTAR ix

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I 1

PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 5

C. Tujuan 5

C.1 Tujuan Umum 5

C.2 Tujuan Khusus 5

D. Manfaat 5

D.1 Manfaat Bagi Peneliti 5

D.2 Manfaat Bagi Masyarakat 5

D.3 Manfaat Bagi Institusi 5

D.4 Manfaat Bagi Dinas Lingkungan Hidup 5

BAB II 6

TINJAUAN PUSTAKA 6

A. Udara 6

A.1 Pengertian Udara 6

A.2 Pencemaran Udara 6

A.3 Persyaratan Udara Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 8

A.4 Indeks Kualitas Udara (Air Quality Index) 8

Dipindai dengan CamScanner

B. Partikulat Udara 9
B.1 Partikulat Meter (PM) 10
B.2 $PM_{2,5}$ 10
B.3 Dampak $PM_{2,5}$ terhadap Kesehatan Manusia 10
C. Alat Low-Cost Sensor 11
D. Kerangka Teori 12
E. Kerangka Konsep 13
F. Definisi Operasional 14
G. Hipotesis 14
BAB III 15
METODOLOGI PENELITIAN 15
A. Jenis dan Desain Penelitian 15
B. Waktu dan Tempat Penelitian 15
B.1 Waktu Penelitian 15
B.2 Tempat Penelitian 15
C. Objek Penelitian 16
D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data 16
D.1 Data Primer 16
D.2 Data Sekunder 17
E. Prosedur Penelitian 17
E.1 Alat dan Bahan 17
E.2 Prosedur Penelitian 17
F. Pengolahan dan Analisis Data 18
BAB IV 19
HASIL DAN PEMBAHASAN 19
A. Hasil 19
A.1 Gambaran Umum dan Objek Penelitian 19
A.2 Kualitas Udara Pada Di luar Lapangan Merdeka 20
A.3 Kualitas Udara $PM_{2,5}$ Dalam Lapangan Merdeka 22
B. Pembahasan 24
B.1 Kualitas Udara di luar lapangan merdeka pada *Weekday, Weekend and Car Free Day (CFD)* 24
B.2 Kualitas Udara di dalam lapangan merdeka pada *Weekday, Weekend and Car Free Day (CFD)* 26

Dipindai dengan CamScanner

B.3 Kualitas Udara di dalam dan di luar lapangan merdeka pada *Weekday* 28
B.4 Kualitas Udara di dalam dan di luar lapangan merdeka pada *Weekend* 30
B. 5 Kualitas Udara di dalam dan di luar lapangan merdeka pada *Car Free Day (CFD)* 32
BAB V **34**
KESIMPULAN DAN SARAN **34**
DAFTAR PUSTAKA **36**

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 SBMKL Parameter Kimia Udara Ambien 8
Tabel 2.2 Defenisi Operasional..... 14
Tabel 4.1 Konsentrasi $PM_{2,5}$ Di Luar Lapangan Merdeka (Weekday)..... 20
Tabel 4.2 Konsentrasi $PM_{2,5}$ Di Luar Lapangan Merdeka (Weekend)..... 21
Tabel 4.3 Konsentrasi $PM_{2,5}$ Di Luar Lapangan Merdeka (CFD)..... 21
Tabel 4.4 Konsentrasi $PM_{2,5}$ Di Dalam Lapangan Merdeka (Weekday)..... 22
Tabel 4.5 Konsentrasi $PM_{2,5}$ Di Dalam Lapangan Merdeka (Weekend)..... 23
Tabel 4.6 Konsentrasi $PM_{2,5}$ Di Dalam Lapangan Merdeka (CFD)..... 23

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Indeks Kualitas Udara (Air Quality Index).....9
Gambar 2. 1 Low Cost Sensor Purple Air.....11
Gambar 2. 2 Kerangka Teori.....12
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep.....13
Gambar 3. 1 Lapangan Merdeka.....16
Gambar 4. 1 Kualitas Udara di luar lapangan merdeka pada Weekday, Weekend and Car Free Day (CFD).....24
Gambar 4. 2 Kualitas Udara di dalam lapangan merdeka pada Weekday, Weekend and Car Free Day (CFD).....26
Gambar 4. 3 Kualitas Udara di dalam dan di luar lapangan merdeka pada Weekday.....28
Gambar 4. 4 Kualitas Udara di dalam dan di luar lapangan merdeka pada Weekend.....30
Gambar 4. 5 Kualitas Udara di dalam dan di luar lapangan merdeka pada Car Free Day (CFD).....32

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Konsentrasi $PM_{2.5}$ Di Luar Lapangan Merdeka (*Weekday*).....38
Lampiran 1 Konsentrasi Air Quality Index (AQI) Di Luar Lapangan Merdeka (*Weekday*).....38
Lampiran 2 Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan Indeks Kualitas Udara atau Air Quality Index (AQI) Di Luar Lapangan Merdeka.....39
Lampiran 4 Konsentrasi $PM_{2.5}$ Di Luar Lapangan Merdeka (*Weekend*).....39
Lampiran 5 Konsentrasi Air Quality Index (AQI) Di Luar Lapangan Merdeka (*Weekend*).....39
Lampiran 6 Konsentrasi $PM_{2.5}$ Di Luar Lapangan Merdeka (CFD).....40
Lampiran 7 Konsentrasi Air Quality Index (AQI) Di Luar Lapangan Merdeka (*Weekend*).....40
Lampiran 8 Konsentrasi $PM_{2.5}$ Di Dalam Lapangan Merdeka (*Weekday*).....41
Lampiran 9 Konsentrasi Air Quality Index (AQI) Di Dalam Lapangan Merdeka (*Weekday*).....41
Lampiran 10 Konsentrasi $PM_{2.5}$ dan Indeks Kualitas Udara atau Air Quality Index (AQI) Di Dalam Lapangan Merdeka.....42
Lampiran 11 Konsentrasi $PM_{2.5}$ Di Dalam Lapangan Merdeka (*Weekend*).....42
Lampiran 12 Konsentrasi Air Quality Index (AQI) Di Dalam Lapangan Merdeka (*Weekend*).....42
Lampiran 13 Konsentrasi $PM_{2.5}$ Di Dalam Lapangan Merdeka (CFD).....43
Lampiran 14 Konsentrasi Air Quality Index (AQI) Di Dalam Lapangan Merdeka (*Weekend*).....43
Lampiran 15 Uji Statistik.....44
Lampiran 16 Surat izin penelitian Bus Listrik kepada Badan Riset dan Inovasi Daerah Kota Medan.....47
Lampiran 17 Surat Balasan izin penelitian dari Badan Riset dan Inovasi Daerah Kota Medan.....48
Lampiran 18 Lembar Bimbingan Skripsi.....49
Lampiran 19 Lembar Perbaikan Ujian Sidang Skripsi.....50
Lampiran 20 kondisi di luar lapangan merdeka dengan kondisi dalam lapangan merdeka saat di lapangan merdeka.....51

Dipindai dengan CamScanner