IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ANALISIS DISTRIBUSI KONSENTRASI PM_{10} MENGGUNAKAN MODEL AERMOD DI KAMPUS IPB DRAMAGA

LISMA NUREKAWATI

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "Analisis Distribusi Konsentrasi PM_{10} Menggunakan Model Aermod di Kampus IPB Dramaga" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Oktober 2024

Lisma Nurekawati
F4401201042

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

ABSTRAK

LISMA NUREKAWATI. Analisis Distribusi Konsentrasi PM_{10} Menggunakan Model Aermod di Kampus IPB Dramaga. Dibimbing oleh ANDIK PRIBADI.

Konsentrasi PM_{10} merupakan partikel udara berdiameter kurang dari 10 mikrometer yang dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Kampus IPB Dramaga merupakan kampus utama IPB University sehingga terjadi banyak aktivitas di kampus ini yang mendorong penggunaan kendaraan. Salah satu zat pencemar yang cukup banyak dihasilkan oleh sektor transportasi adalah *Particulate Matter*. Konsentrasi PM_{10} ini diukur menggunakan alat ukur digital Airmonitor dan Dienmern yang dikalibrasi dengan alat ukur standar HVAS, dengan faktor koreksi sebesar 0.78 dan 0.82. Nilai konsentrasi PM_{10} berdasarkan pengukuran di lapangan kemudian dikalikan dengan faktor koreksi ini sehingga menghasilkan nilai konsentrasi PM_{10} di lapangan yang lebih akurat. Penghitungan jumlah kendaraan di lapangan dilakukan bersamaan dengan pengukuran PM_{10}. Dari jumlah kendaraan ini dihitung beban emisi yang kemudian data ini dimasukkan ke dalam aplikasi Aermod *View* sehingga menghasilkan distribusi konsentrasi PM_{10} berdasarkan pemodelan Aemod. Konsentrasi PM_{10} berdasarkan pengukuran langsung lebih tinggi dari pada pemodelan Aermod, sehingga dilakukan uji akurasi untuk melihat keeratan kedua variable ini. Uji akurasi antara nilai PM_{10} di lapangan dengan PM_{10} hasil Aermod menghasilkan nilai R^2 sebesar 0.8254. Nilai ini termasuk ke dalam kategori kuat sehingga pemodelan Aermod dapat digunakan untuk memodelkan distribusi konsentrasi PM_{10}.

Kata kunci: Aermod, Kalibrasi, PM_{10}, Transportasi, Uji Akurasi.

ABSTRACT

LISMA NUREKAWATI. Analysis of PM_{10} Concentration Distribution at IPB Dramaga Campus Using AERMOD Model. Supervised by ANDIK PRIBADI.

PM_{10} are very small particles with a diameter of 10 micrometers or less which can have a negative impact on human health and the environment. IPB Dramaga Campus is the main campus of IPB University, where numerous activities take place, promoting the use of vehicles. One of the pollutants significantly produced by the transportation sector is Particulate Matter (PM). The concentration of PM_{10} was measured using digital instruments that calibrated with a standard High-Volume Air Sampler (HVAS). The correction factor for Airmonitor is 0.78, while for Dienmern is 0.82. The PM_{10} concentration values from field measurements are then multiplied by these correction factors. The vehicle count in the field is conducted simultaneously with PM_{10} measurements. From the number of vehicles, the emission load is calculated, and this data is then entered into the Aermod View application, resulting in the distribution of PM_{10} concentrations based on Aermod modeling. The PM_{10} concentration from the field are higher than from Aermod modeling. The accuracy test between these two variables produced an R^2 value of 0.8254. This value falls into the strong category, indicating that the Aermod model can be used to model the distribution of PM_{10} concentrations.

Keywords: Accuracy Test, Aermod, Calibration, PM_{10}, Transportation.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024 Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

ANALISIS DISTRIBUSI KONSENTRASI PM_{10} MENGGUNAKAN MODEL AERMOD DI KAMPUS IPB DRAMAGA

LISMA NUREKAWATI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Sutoyo, S.TP, M.Si
2. Dr.Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng.

IPB University

Judul Skripsi : Analisis Distribusi Konsentrasi PM_{10} Menggunakan Model AERMOD di Kampus IPB Dramaga
Nama : Lisma Nurekawati
NIM : F4401201042

Disetujui oleh

Pembimbing :
Andik Pribadi, S.TP., M.Sc
NIP. 197954 200501 1 003

Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU
NIP. 19650106 199002 1 001

Tanggal Ujian:
Senin, 7 Oktober 2024

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah Partikulat, dengan judul "Analisis Distribusi Konsentrasi PM_{10} Menggunakan Model AERMOD di Kampus IPB Dramaga".

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian proposal penelitian ini, khususnya kepada:

1. Andik Pribadi, S.T.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan banyak memberikan saran, motivasi, serta dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPU. selaku Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberikan arahan serta menyetujui penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Eng. Heriansyah Putra, S.Pd., M.Eng sebagai Wakil Kepala bidang perencanaan dan pengembangan infrastruktur kampus berkelanjutan yang telah memberikan arahan dan dukungan terutama dalam peminjaman alat *detector* partikulat.
4. Bapak Holisodin dan Ibu Salamah selaku orang tua penulis yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan kasih sayang nya selama ini.
5. Keluarga besar yang selalu mendukung penulis selama perkuliahan.
6. Rekan-rekan satu bimbingan Ladynda, Mufitarizka, dan Afif atas segala dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Salsabila, Bima, dan Dimas atas bantuan, dukungan dan membersamai perjalanan kuliah penulis.
8. Zahra, Enzela, Aqila, Bima, Refal, dan Andrew yang telah membersamai penulis selama di Korea Selatan sehingga penulis tetap bisa mengerjakan skripsi ini meskipun sedang melakukan pertukaran pelajar.
9. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 57 (SIL 57) yang telah memberikan dukungan dan membersamai penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga penelitian ini bermanfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan dapat membantu bagi pihak yang membutuhkan.

Bogor, Oktober 2024

Lisma Nurekawati

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

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

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL iii
DAFTAR GAMBAR iii
LAMPIRAN iii
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Manfaat 2
1.5 Ruang Lingkup 3
II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Pencemaran Udara 4
2.2 Particulate Matter 10 (PM_{10}) 4
2.3 Baku Mutu Udara Ambien 5
2.4 Metode Gravimetri 6
2.5 Faktor Emisi 7
2.6 AERMOD 9
III METODE 11
3.1 Waktu dan Tempat 11
3.2 Alat dan Bahan 11
3.3 Prosedur Penelitian 12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 17
4.1 Kalibrasi Alat Ukur Digital dengan Alat Ukur Standar 17
4.2 Konsentrasi PM_{10} di Lapangan 18
4.3 Jumlah Kendaraan di Lapangan 20
4.4 Beban Emisi 20
4.5 Pola Distribusi PM_{10} dengan Pemodelan AERMOD 21
4.6 Distribusi PM_{10} berdasarkan ISPU dengan Pemodelan AERMOD 27
4.7 Uji Akurasi Pengukuran Langsung dengan Pemodelan AERMOD 31
V SIMPULAN DAN SARAN 33
5.1 Simpulan 33
5.2 Saran 33
DAFTAR PUSTAKA 34
LAMPIRAN 37
RIWAYAT HDUP 49

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR TABEL

1 Baku mutu udara ambien 6
2 Nilai faktor emisi 7
3 Hasil *samplingg* HVAS 17
4 Hasil kalibrasi alat ukur digital dengan alat ukur standar 17
5 Lokasi segmen dan titik reseptor pengamatan 18
6 Jumlah kendaraan hasil pengukuran di lapangan 20
7 Beban emisi kendaraan 21
8 Konversi nilai konsentrasi 28
9 Kategori ISPU 28

DAFTAR GAMBAR

1 Peta lokasi segmen dan titik reseptor pengukuran PM_{10} 11
2 Diagram alir prosedur pelaksanaan penelitian 15
3 Konsentrasi PM_{10} hasil pengukuran di lapangan 19
4 Distribusi konsentrasi PM_{10} pemodelan Aermod pada Hari ke-1 22
5 Distribusi konsentrasi PM_{10} pemodelan Aermod pada Hari ke-2 23
6 Distribusi konsentrasi PM_{10} pemodelan Aermod pada Hari ke-3 24
7 Distribusi konsentrasi PM_{10} pemodelan Aermod pada Hari ke-4 25
8 Analisis *windrose* 26
9 Konsentrasi PM_{10} hasil pemodelan Aermod 27
10 Distribusi konsentrasi PM_{10} berdasarkan ISPU pada Hari ke-1 29
11 Distribusi konsentrasi PM_{10} berdasarkan ISPU pada Hari ke-2 29
12 Distribusi konsentrasi PM_{10} berdasarkan ISPU pada Hari ke-3 30
13 Distribusi konsentrasi PM_{10} berdasarkan ISPU pada Hari ke-4 30
14 Grafik nilai R^2 31

LAMPIRAN

1 Alat yang digunakan dalam penelitian 38
2 Hasil Pengukuran PM_{10} di Lapangan 42
3 Hasil Pengukuran jumlah kendaraan dalam satuan unit 44
4 Data Jalan Utama Kampus IPB Dramaga 46
5 Data *Node* Sumber Emisi 47
6 Nilai Konsentrasi PM_{10} berdasarkan pemodelan Aermod 48

@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University