UNIVERSITAS GADJAH MADA
Pemodelan Dispersi Emisi SO2, NOx, dan TSP Cerobong Suatu PLTU di Wilayah Pesisir Jawa Barat pada Musim Hujan dan Musim Kemarau Tahun 2024/2025
Shafa As Syifa Listyoputri, Nurul Alvia Istiqomah, S.T., M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xv
GLOSARIUM xvii
INTISARI xix
ABSTRACT xx
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Studi Terdahulu 5
2.1.1 Pemodelan Dispersi Polutan Udara 5
2.1.2 Pengaruh Kondisi Meteorologi terhadap Dispersi Polutan 5
2.1.3 Dispersi Emisi dari Sumber PLTU 6
2.1.4 Keterkaitan Dispersi dengan Tata Guna Lahan 7
2.2 Keaslian Penelitian 8
BAB 3 LANDASAN TEORI 10
3.1 Dispersi Polutan Udara 10
3.2 Faktor Meteorologi dalam Dispersi Polutan 10
3.2.1 Tutupan Awan 11
3.2.2 Suhu Udara 11
3.2.3 Kelembapan 11
3.2.4 Curah Hujan 12
3.2.5 Kecepatan dan Arah Angin 12

Pemodelan Dispersi Emisi SO2, NOx, dan TSP Cerobong Suatu PLTU di Wilayah Pesisir Jawa Barat pada
Musim Hujan dan Musim Kemarau Tahun 2024/2025
Shafa As Syifa Listyoputri, Nurul Alvia Istiqomah, S.T., M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.2.6 Radiasi Matahari 13
3.2.7 Stabilitas Atmosfer 14
3.2.8 *Mixing Height* 15
3.3 Emisi dan Karakteristik PLTU 15
3.4 Jenis Polutan Udara dari PLTU 17
3.4.1 Sulfur Dioksida (SO_2) 17
3.4.2 Nitrogen Oksida (NOx) 18
3.4.3 *Total Suspended Particulate (TSP)* 18
3.4.4 Perhitungan *Emission Rate* 19
3.5 Model Dispersi AERMOD 20
3.5.1 Persamaan Gaussian Dasar 21
3.5.2 *Plume Rise* 22
3.5.3 Koefisien Dispersi 23
3.6 Metode 23
3.6.1 Baku Mutu Udara Ambien 23
3.6.2 Daya Tampung (*Assimilative Capacity*) Udara Ambien 26
3.6.3 Index Pencemaran Udara ISPU 27
3.6.4 Rekayasa Tata Guna Lahan 28
BAB 4 METODE PENELITIAN 30
4.1 Lokasi penelitian 30
4.2 Prosedur Penelitian 31
4.3 Data Meteorologi 32
4.3.1 Dasar Pemilihan Data Meteorologi 32
4.3.2 Pengolahan Data Meteorologi 34
4.3.3 Penentuan Periode Musiman 37
4.3.4 AERMET View 38
4.4 Data Emisi dan Konsentrasi Udara Ambien 42
4.4.1 Pengolahan Data Emisi 42
4.4.2 AERMOD Model 43
4.4.3 Parameter Sumber Emisi 47
4.4.4 Data Konsentrasi Udara Ambien 48
4.5 Data Tata Guna Lahan 51
4.6 Metode Analisis 53
4.6.1 Analisis Kondisi Meteorologi 53

Pemodelan Dispersi Emisi SO2, NOx, dan TSP Cerobong Suatu PLTU di Wilayah Pesisir Jawa Barat pada
Musim Hujan dan Musim Kemarau Tahun 2024/2025
Shafa As Syifa Listyoputri, Nurul Alvia Istiqomah, S.T., M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.6.2 Analisis Stabilitas Atmosfer 53
4.6.3 *Mixing Height* 54
4.6.4 Kapasitas Dispersi Atmosfer 54
4.6.5 Analisis Plume Rise dan Tinggi Efektif Cerobong 54
4.6.6 Analisa Hasil Pemodelan Dispersi Polutan 55
4.6.7 Analisis Pengaruh Musim 55
4.6.8 Perbandingan dengan Data Udara Ambien 55
4.6.9 Evaluasi terhadap Baku Mutu Udara 56
4.6.10 Uji Sensitivitas 56
4.6.11 Analisis Daya Tampung Udara 57
4.6.12 Analisis Pengaruh RTH terhadap Dispersi Polutan 57
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 59
5.1 Kondisi Meteorologi Wilayah Kajian 59
5.1.1 Diagram Mawar Angin 59
5.1.2 Distribusi Kelas Stabilitas Atmosfer 62
5.1.3 *Mixing Height* 64
5.1.4 Kapasitas Dispersi Atmosfer 65
5.2 *Plume Rise* dan Tinggi Efektif Cerobong 68
5.3 Hasil Pemodelan Dispersi AERMOD 69
5.3.1 Musim Hujan 70
5.3.2 Musim Kemarau 71
5.4 Pengaruh Musim 73
5.4.1 Analisis Pengaruh Musim terhadap Dispersi Polutan 73
5.4.2 Implikasi Perbedaan Dispersi Antarmusim terhadap Paparan Polutan 77
5.5 Analisis Hasil Pemodelan 78
5.5.1 Perbandingan Pemodelan AERMOD 78
5.5.2 Evaluasi terhadap Baku Mutu Udara Ambien 79
5.5.3 Uji Sensitivitas 86
5.5.4 Analisis Daya Tampung Udara Ambien 88
5.6 Pengaruh RTH terhadap Dispersi Polutan 97
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN 102
6.1 Kesimpulan 102
6.2 Saran 103
DAFTAR PUSTAKA 105

Pemodelan Dispersi Emisi SO2, NOx, dan TSP Cerobong Suatu PLTU di Wilayah Pesisir Jawa Barat pada
Musim Hujan dan Musim Kemarau Tahun 2024/2025
Shafa As Syifa Listyoputri, Nurul Alvia Istiqomah, S.T., M.Sc., Ph.D
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

LAMPIRAN 112
Lampiran 1. Data Mentah dan Perhitungan Perbandingan Model AERMOD 112
Lampiran 2. Data Mentah Uji Sensitivitas Panjang Data Meteorologi 112
Lampiran 3. Data Mentah dan Perhitungan Daya Tampung 113
Lampiran 4. Data Hasil Uji Sensitivitas Rekayasa Tata Guna Lahan (RTH) 121