

Pelatihan Dasar-Dasar Permodelan Kualitas Udara Menggunakan Software Aermod (Untuk Praktisi Lingkungan)

Indah Nirtha^{*1}, Rony Riduan¹, Riza Miftahul Khair¹, Gusti Ihda Mazaya¹, Rachmat Subkhan²,
Bayu Segara²

¹ Dosen S-1 Teknik Lingkungan, ² Mahasiswa S-1 Teknik Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: indahnirtha@ulm.ac.id

Received: 03 November 2021/ Accepted: 12 Januari 2022

Abstract

This Community Service (PKM) is one of the scientific applications of Environmental Practitioners. The problem faced is the lack of application on air quality modeling using AERMOD software. The purpose of this activity is to introduce the AERMOD software to Environmental Practitioners and predict the emission distribution pattern in the air using the AERMOD software. The method of implementing this service is in the form of training carried out using lecture, discussion, question and answer methods and simulations as well as providing simulations using AERMOD software using the demonstration method. The results achieved in this service activity are to provide knowledge in the form of environmental modeling soft skills that can support the ability of Environmental Practitioners so that they can compete in the world of work.

Keywords: Environmental Practitioner, Modeling, AERMOD

Abstrak

Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini adalah salah satu penerapan keilmuan dari praktisi lingkungan. Masalah yang dihadapi adalah masih minimnya pengaplikasian permodelan kualitas udara menggunakan software AERMOD. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengenalkan perangkat lunak AERMOD kepada Praktisi Lingkungan dan memprediksi pola sebaran emisi di udara dengan menggunakan perangkat lunak AERMOD. Metode yang dilakukan dalam pengabdian ini adalah pelatihan yang dilakukan dengan metode tanya jawab, diskusi, ceramah dan simulasi serta simulasi dengan software AERMOD dengan menggunakan metode demonstrasi. Hasil yang diinginkan pada kegiatan pengabdian ini adalah untuk memberikan ilmu berupa *soft skill* permodelan lingkungan yang dapat berguna untuk kemampuan Praktisi Lingkungan sehingga bisa bersaing di dunia kerja. Praktisi Lingkungan dapat mengenal AERMOD yang dapat digunakan dalam memprediksi pola sebaran emisi di udara merupakan hasil yang diperoleh dari kegiatan ini.

Kata kunci: Praktisi Lingkungan, Permodelan, AERMOD

1. PENDAHULUAN

Pencemaran udara adalah masuknya setidaknya satu zat fisik, sintetis, atau alami ke udara dalam jumlah tertentu, yang menyebabkan perubahan kualitas udara yang dapat membahayakan kesejahteraan manusia, makhluk, dan tumbuhan, perasaan dan kenyamanan yang tidak menyenangkan, atau merusak properti. Udara di sekitar kita, atau biasa disebut udara encompassing, memiliki kualitas yang tidak dapat diprediksi, selain disebabkan oleh hal-hal lain, oleh kerjasama antara berbagai racun di udara dan elemen meteorologi (angin, suhu, kelembaban, kekuatan siang hari). Untuk menentukan penyebaran pencemaran di udara dilakukan dengan membuat model alami.

Demonstrasi ekologis adalah upaya orang untuk bekerja dengan memahami masalah biasa. Dalam tampilan alami terdapat istilah reproduksi, persetujuan, dan kesalahan. Tindakan kontras model dan yang pertama dikenal sebagai pemeragaan. Kebesaran hal yang penting dikenal sebagai blunder. Gerakan untuk membatasi kesalahan disebut persetujuan. Demonstrasi ekologi dapat ditentukan secara fisik (misalnya dengan menggunakan Excel) atau dengan bantuan pemrograman. Berbagai proyek presentasi

alami dapat diperoleh secara gratis, salah satunya adalah AERMOD yang diberikan oleh US-EPA.

Model Administrasi Organisasi Keamanan Ekologis Masyarakat Meteorologi Amerika (AERMOD) adalah program berbasis model puncak Gaussian yang disarankan oleh EPA AS untuk reproduksi kualitas udara (EPA, 2005) yang memerlukan 2 informasi untuk bekerja, khususnya informasi lapisan batas planet (PBL) . , yang merupakan bagian yang menjunjung tinggi informasi meteorologi untuk AERMOD yang terdiri dari dokumen informasi permukaan dan catatan informasi profil, dan formulir area (Steven et al., 2004). Model hamburan spasial kualitas udara yang diharapkan konsisten dengan pedoman, dan dapat meramalkan penyebaran kualitas udara hingga 50 sumber berbeda (sumber titik, wilayah, atau volume), selanjutnya, penyebaran kualitas udara dari sumber yang nyaman juga dapat diharapkan dengan memprogram ini (Zou et al., 2010). Manfaat AERMOD dibandingkan dengan pemrograman lain adalah kemampuannya untuk mengantisipasi ground level focus (GLC) karena dampak PBL (Yang et al., 2007).

Berdasarkan landasan tersebut, sebuah karya pengabdian kepada daerah diharapkan dapat memberikan informasi sebagai ekologi yang menunjukkan kemampuan halus yang dapat menjunjung tinggi kapasitas Natural Specialist sehingga dapat bersaing di ranah kerja. Salah satu upaya yang harus dapat dilakukan adalah dengan memberikan persiapan pada Pemrograman Tampilan Kualitas Udara Menggunakan AERMOD.

Peserta yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 100 orang dengan berbagai instansi, baik pemerintah maupun swasta serta mahasiswa dan alumni, diantaranya adalah Balai Prasarana Permukiman Wilayah Kalimantan Selatan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup ULM, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, PT. Jarank Sasat Tenteknika, PT. Barito Galangan Nusantar (*Adaro Logistics Group*), Hasnur Group, Pamsimas, PT. Talenta Bumi, PT. Borneo Indobara dan PT. Rimbata Kalimantan.

2. METODE

Strategi untuk melakukan bantuan ini adalah sebagai program Aermod mempersiapkan untuk menampilkan kualitas udara. Subyek pelatihan adalah Praktisi Lingkungan. Pelatihan kepada peserta pelatihan dilaksanakan secara daring (dalam jaringan/ *online*) melalui aplikasi *Gmeet*. Adapun tahap dalam pengabdian ini adalah:

Analisis masalah adalah suatu langkah yang dilakukan agar dapat mengetahui permasalahan yang terjadi di para praktisi lingkungan dalam mengaplikasikan permodelan kualitas udara untuk mengetahui pola sebaran emisi yang terjadi di lingkungan. Berdasarkan hasil analisis masalah dapat disimpulkan bahwa masih minimnya pengaplikasian permodelan kualitas udara menggunakan *software* AERMOD. Penyusunan yang diberikan adalah penyusunan Fundamentals of Air Quality Displaying menggunakan Pemrograman AERMOD.

Pelaksanaannya melalui persiapan yang dilakukan dengan menggunakan alamat, percakapan, strategi tanya jawab, dan rekreasi seperti halnya pemberian persiapan menggunakan program AERMOD menggunakan teknik pertunjukan.

Kegiatan pelatihan dasar-dasar Pemodelan Kualitas Udara Menggunakan Software Aermod ini dilaksanakan secara daring (dalam jaringan/ *online*) melalui aplikasi *Gmeet*, dengan sistem rekrutmen peserta dengan menggunakan *flyer* yang disebar ke beberapa instansi. Evaluasi dalam kegiatan ini perlu dilakukan kegiatan lain yang berbiaya murah dan mudah untuk diaplikasikan sehingga dapat digunakan oleh semua pihak dalam rangka melakukan pengelolaan lingkungan.

3. PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan pengabdian pada Praktisi Lingkungan dengan melakukan pelatihan permodelan kualitas udara dengan menggunakan *software* AERMOD. Pada Sabtu, 07 Agustus 2021, pelatihan dilaksanakan menggunakan aplikasi *Gmeet*. Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan pemberian materi mengenai pengenalan permodelan kualitas udara dan pengenalan dasar-dasar *software* AERMOD. Adapun tahapan pelaksanaan pelatihan adalah:

3.1. Pelatihan 1: Penjelasan tentang Pengenalan Permodelan Kualitas Udara

Permodelan udara merupakan suatu alat yang digunakan dalam menganalisis dan menginterpretasi hasil pendataan emisi dan penilaian peringkat udara. Kegiatan permodelan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Pemencanaan konsep,
- b. Pegorganisasian, komunikasi, pemahaman,
- c. Analisis, ujicoba pengukuran lapangan
- d. Ramalan, prediksi, peringatan dini (*early warning*), dan
- e. Optimasi pengambilan keputusan

Adapun manfaat dari permodelan pencemaran udara adalah Kepentingan regulasi (AMDAL, Kajian Teknis Emisi dsb), Membedakan komitmen sumber pembuangan ketika ada masalah pencemaran udara, Membantu merencanakan perangkat pengontrol pencemaran udara, Memastikan fokus ketika tidak ada stasiun pemeriksaan, Menghitung efek kesehatan dari pencemaran udara, Memprediksi fiksasi pencemaran udara, dan membuat situasi dan reproduksi strategi.

Pendekatan permodelan dapat dilakukan dengan melakukan pendekatan Analisis sumber pencemar dan pendekatan analisis receptor. Pendekatan analisis sumber bisa dilakukan melalui berbagai cara, antara lain:

- a. Identifikasi lokasi sumber pencemar (kawasan industri, jalan raya, dsb)
- b. Identifikasi sumber potensial sbg emisi primer (PM, NO_x, SO₂, dsb)
- c. Deskripsikan proses fisik dan kimia yang sesuai
- d. Catat potensi pembentukan emisi sekunder
- e. Identifikasi sumber yang paling efektif dapat dikendalikan

Pendekatan analisis receptor dapat dilakukan dengan:

- a. Cari lokasi pemantauan yang memiliki tingkat pencemaran tinggi
- b. Identifikasi komposisi kimia dari PM
- c. Deskripsikan perkiraan dampak sumber
- d. Catat PM primer dan sekunder
- e. Identifikasi sumber yang paling efektif dapat dikendalikan

Pemateri pada kegiatan pelatihan ini terdiri atas 2 orang narasumber, yaitu Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng. dan Ibu Gusti Ihda Mazaya, ST. MT. Materi yang diberikan oleh narasumber berjudul Pengenalan Permodelan Pencemaran Udara dan Pengenalan Dasar-Dasar Aermod.

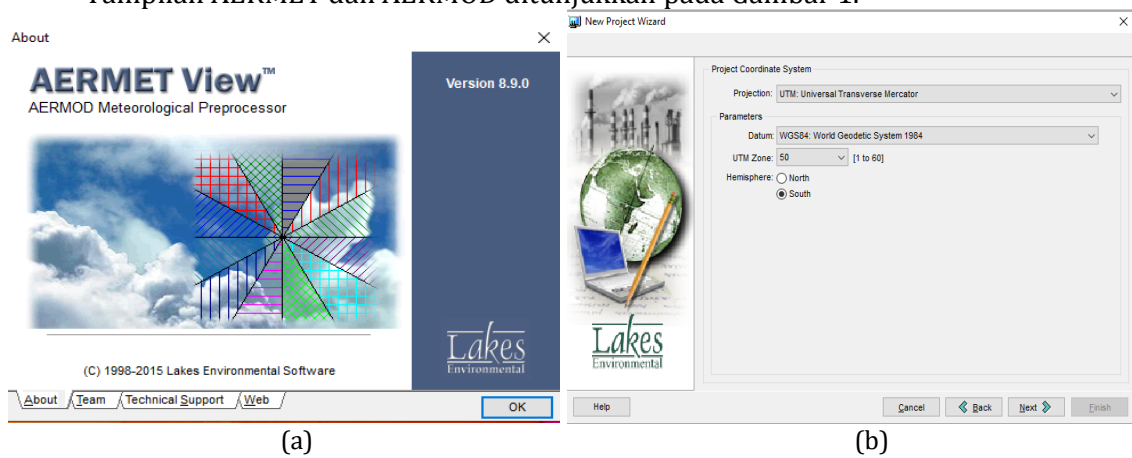
3.2 Pelatihan 2: Penjelasan tentang pengenalan dasar-dasar software AERMOD

AERMOD merupakan perkembangan dari AERMIC (*Amerika Meteorological Society* (AMS)/ *Amerika Serikat Environmental Protection Agency* (EPA) Regulatory Model Peningkatan Komite), sebuah kelompok kerja kolaboratif ilmuwan dari AMS dan EPA. AERMIC awalnya dibentuk di 1991 dengan tujuan yang didesain untuk memperkenalkan PBL (*Planetary Boundary Layer*) kedalam konsep *regulatory Dispersion Models*.

AERMOD berfungsi sebagai pengganti lengkap untuk ISC3. Namun, ini merupakan tujuan AERMIC untuk menyatukan kedua partikel kering dan basah serta desposisi gas begitu juga sumber atau dispelasi kepulan asap. Model AERMOD di sini berlaku untuk area desa dan kota, medan kompleks dan yang datar, elevasi dan permukaan, dan sumber lainnya (seperti sumber volume, wilayah dan titik). AERMOD memiliki 3 komponen utama dalam menjalankan system pemodelannya yaitu; AERMET, AERMAP, dan Model AERMOD itu sendiri, Fungsi komponen AERMOD antara lain:

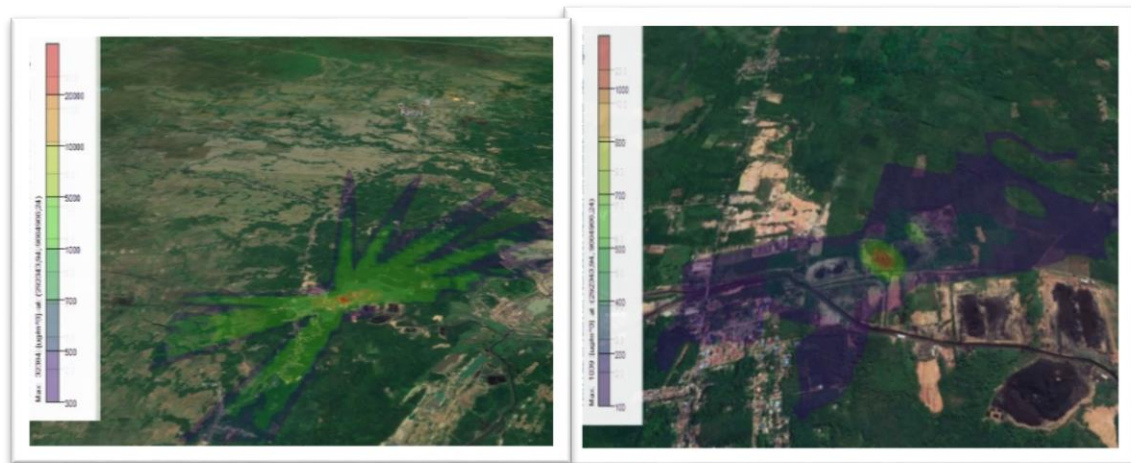
- a. **AERMET** berfungsi untuk mempersiapkan data meteorologi untuk di gunakan pada AERMOD.
- b. **AERMAP** berfungsi untuk mempersiapkan data kontur permukaan ,
- c. **AERMOD** sendiri merupakan komponen yang menggabungkan kedua informasi tersebut.

Tampilan AERMET dan AERMOD ditunjukkan pada Gambar 1.



(a) (b)
 Gambar 1. Tampilan software (i) AERMET dan (ii) AERMOD

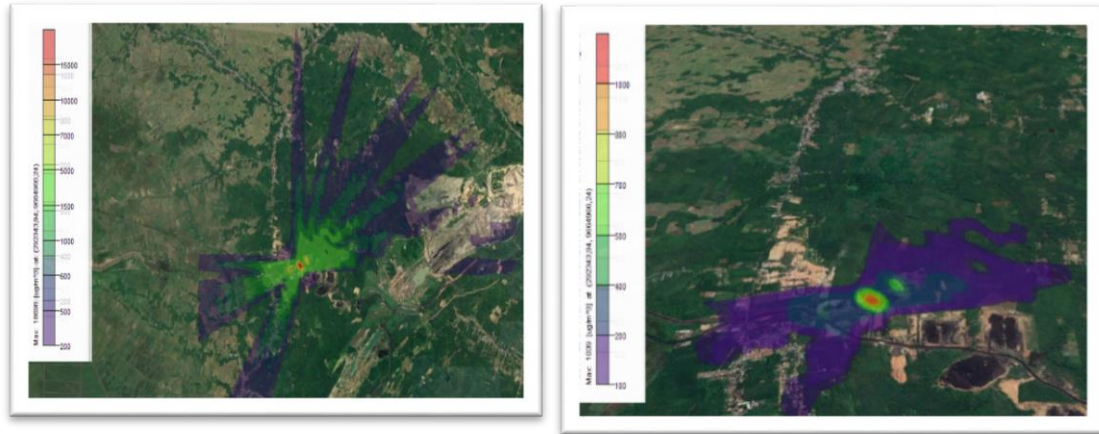
Hasil permodelan AERMOD dari studi kasus yang dilakukan saat pelatihan pada Gambar 2. menunjukkan hasil simulasi sebaran SO₂ dan TSP akibat emisi dari genset di lokasi stockpile.



(a) (b)
 Gambar 2. Hasil Simulasi sebaran SO₂ (a) 1 jam dan (b) 24 jam

Berdasarkan Gambar 2. menunjukkan bahwa arah sebaran polutan SO₂ yang dihasilkan dari emisi sumber titik di Stockpile lebih dominan kearah barat daya dan timur

timur laut dimana konsentrasi SO₂ 1 jam yang dihasilkan berada di atas meliputi norma kualitas udara tergantung pada undang-undang tidak resmi no. 22 Tahun 2021 Indeks VII Tentang Asas Mutu Udara Meliputi sampai dengan jarak 1500 m. Dapat dilihat bahwa nilai fiksasi SO₂ terbesar selama 1 jam adalah sekitar 32.384 g/m³. Daerah konvergensi SO₂ terbesar dalam 1 jam terletak pada UTM 292343,94 m E dan 9664966,24 m S, hal ini menunjukkan bahwa fokus paling ekstrim terjadi jauh 41-132 m ke arah barat daya sumber, dimana jarak ini merupakan kawasan cagar, sedangkan untuk rekreasi SO₂ Desain alat angkut 24 jam tidak jauh berbeda dengan peragaan SO₂ 1 jam, hanya saja fiksasi paling tinggi hanya tersebar di daerah yang dekat dengan sumber pancaran, ini karena fokus SO₂ berkurang karena aliran keluar terus menghadapi hamburan.



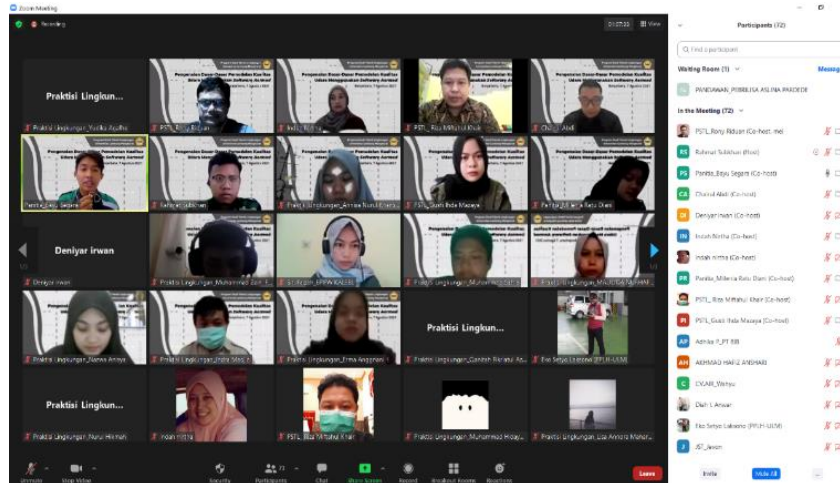
(a) (b)
 Gambar 3. Hasil Simulasi sebaran TSP (a) 1 jam dan (b) 24 jam

Gambar 3. menunjukkan bahwa arah penyebaran toksin TSP sesuai dengan arah angin yang dominan, khususnya ke arah barat daya dan timur atas. Sangat mungkin terlihat bahwa nilai terbesar dari fokus TSP berubah secara konsisten. Dimana insentif paling ekstrim untuk 1 jam dan 24 jam secara terpisah adalah 18.698,05 g/m³, dan 1.038,78 g/m³. Meskipun fokus terbesar secara konsisten unik, area fiksasi paling ekstrem secara konsisten selalu serupa yang terletak di UTM 292343,94 m dan 9664966,24 m, ini berarti bahwa fokus paling ekstrem terjadi jauh dari 38,87 m ke arah barat daya sumber, dimana jarak ini adalah daerah sekitar cagar. Fokus yang disampaikan pada 1 jam 24 jam di sekitar kawasan cagar alam adalah pada baku mutu udara di sekitarnya tergantung pada Peraturan Perundang-undangan Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tambahan VII Tentang Asas Mutu Udara Sekitar, di mana batas baku mutu TSP adalah 230 g/m³.

3.3. Pelaksanaan Pelatihan

Peserta yang mengikuti kegiatan ini sebanyak 100 yang terdapat pada instansi (Gambar 4), baik pemerintah maupun swasta serta mahasiswa dan alumni, diantaranya adalah Balai Prasarana Permukiman Wilayah Kalimantan Selatan, Pusat Penelitian Lingkungan Hidup ULM, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, PT. Jarank Sasat Tenteknika, PT. Barito Galangan Nusantar (*Adaro Logistics Group*), Hasnur Group, Pamsimas, PT. Talenta Bumi, PT. Borneo Indobara dan PT. Rimbata Kalimantan.

Pemateri pada kegiatan pelatihan ini terdiri atas 2 orang narasumber, yaitu Bapak Riza Miftahul Khair, ST., M.Eng. dan Ibu Gusti Ihda Mazaya, ST. MT. Materi yang diberikan oleh narasumber berjudul Pengenalan Permodelan Pencemaran Udara dan Pengenalan Dasar-Dasar Aermod.



Gambar 4. Peserta Pelatihan

Evaluasi dalam kegiatan ini perlu dilakukan kegiatan lain yang berbiaya murah dan mudah untuk diaplikasikan sehingga dapat digunakan oleh semua pihak dalam rangka melakukan pengelolaan lingkungan. Berdasarkan polling yang dilakukan di akhir acara pelatihan, ada beberapa saran dari peserta terkait dengan pelatihan lain yang mungkin bisa dilakukan oleh Program Studi Teknik Lingkungan ULM, khususnya oleh Laboratorium Manajemen Lingkungan, yaitu pelatihan mengenai pemodelan kualitas air dan tanah, pemodelan manajemen lingkungan, K3 dan pengelolaan limbah B3. Selain itu, diharapkan juga ada pelatihan lain yang menggunakan *software* seperti QUAL2K, WASP, ArcGIS dan Epanet

4. KESIMPULAN

Dilihat dari kegiatan yang sudah dilakukan, bisa ditarik kesimpulan yaitu Pelatihan yang dilakukan secara daring (*online*) ini diikuti oleh 100 peserta yang berasal dari berbagai instansi. Hasil dari kegiatan ini adalah mengenalkan perangkat lunak AERMOD kepada Praktisi Lingkungan untuk memprediksi pola sebaran emisi Di udara dengan menggunakan perangkat lunak AERMOD. Respon dari kegiatan yang dilakukan direspon dengan baik. Hasil dari kegiatan ini adalah mengenalkan perangkat lunak AERMOD kepada Praktisi Lingkungan Untuk memprediksi pola sebaran emisi Di udara dengan menggunakan perangkat lunak AERMOD. Evaluasi dalam kegiatan ini perlu dilakukan kegiatan lain yang berbiaya murah dan mudah untuk diaplikasikan sehingga dapat digunakan oleh semua pihak dalam rangka melakukan pengelolaan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berperan serta pada pelaksanaan kegiatan ini, khususnya Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Kota Banjarbaru, Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Kota Banjarbaru.

DAFTAR PUSTAKA

EPA, 2005. *Revision to the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred General Propose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and Other Revision*. Fed. Reg., 70(215):68218-68261.

- Steven, G.P., Alan, J.C., Robert, J.P., Roger, W.B., Jeffrey, C.W., Akula, V., Robert, B.W., Russel, F.L., dan Warren, D.P., 2004. *AERMOD: A Dispersion Model for Industrial Source Applications. Part II: Model Performance Against 17 Field Study Database*. J. Appl. Meteorol., 44:694-708.
- Yang, D., Chen, G., dan Yu, Y., 2007. *Inter Comparison of AERMOD and ISC3 Modeling Results to the Alaska Tracer Field Experiment*. Chin. J. Geochem., 26(2), 182-185.
- Zou, B., Zhan, F., Wilson, J., dan Zeng, Y., 2010. *Performance of AERMOD at Different Scales*. Simul. Model. Pract. Th., 18:612-623.