



ANALISA KANDUNGAN AEROSOL DI LAPISAN TROPOSFER MENGGUNAKAN DATA TERRA/AQUA MODIS DIKOTA MEDAN

Cindy dan Togi Tampubolon

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

Indydl12@gmail.com

Diterima: April 2022. Disetujui: Mei 2022. Dipublikasikan: Juni 2022

ABSTRAK

Aerosol, umumnya dikenal sebagai Partikel (PM), adalah salah satu yang utama spesies polusi udara. Aerosol dalam troposfer dapat mempengaruhi iklim bumi secara langsung dan tidak langsung. Tergantung pada ukuran, jenis, dan lokasi, aerosol dapat mendinginkan permukaan, atau menghangatkannya. Mereka dapat membantu awan terbentuk, atau dapat menghambat pembentukan awan. Dan jika terhirup, aerosol bisa berbahaya bagi kesehatan manusia. Dan penelitian ini menggunakan metode penginderaan jauh pada satelit Modis dengan melakukan pemodelan probability Matlab framework dan probability distribution untuk penyebaran aerosol setiap pixel, dan melakukan pemodelan pemetaan penyebaran aerosol average untuk 12 bulan. Parameter terukur yang diamati adalah aerosol optical depth (AOD), merupakan ukuran seberapa banyak sinar matahari yang dapat menembus atmosfer. Semakin besar nilai suatu aerosol optical depth akan mempengaruhi suatu iklim. Aerosol yang lebih banyak menyerap radiasi dari pada memantulkannya, dapat menghangatkan lapisan atmosfer. Namun, juga mampu menghalangi radiasi sehingga mendinginkan. Semakin besar nilai suatu AOD menandakan semakin besar suatu konsentrasi aerosol di atmosfer.

Kata kunci: *Aerosol Optical Depth, MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer).*

ABSTRACT

Aerosols, commonly known as particles (PM), are one of the major air polluting species. Aerosols in the troposphere can affect the Earth's climate directly and indirectly. Depending on the size, type, and location, the aerosol can cool the surface, or warm it. They can help clouds form, or they can inhibit cloud formation. And if inhaled, aerosols can be harmful to human health. And this study uses remote sensing methods on the Modis satellite by modeling the probability Matlab framework and probability distribution for the distribution of aerosols per pixel, and modeling the average aerosol distribution mapping for 12 months. The measured parameter observed is the aerosol optical depth (AOD), which is a measure of how much sunlight can penetrate the atmosphere. The greater the value of an aerosol optical depth will affect a climate. Aerosols, which absorb more radiation than reflect it, can warm the atmosphere. However, it is also able to block radiation so that it cools. The greater the value of an AOD indicates the greater the aerosol concentration in the atmosphere.

Keywords: *Aerosol Optical Depth, MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer).*

Spectroradiometer).

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini di Indonesia mengalami masalah yaitu polusi udara yang cukup serius. Polusi udara tersebut terjadi akibat kendaraan bermotor dan angkutan umum yang semakin banyak memenuhi sudut Kota Medan. Ada banyak gedung-gedung di perkotaan yang telah terpapar oleh pencemar udara seperti asap, partikel debu dalam waktu yang lumayan lama, sehingga permukaan menjadi terkotor, dan menjadi tempat bagi reaksi kimia oleh gas yang bersifat asam (Budiyono 2001). Dan dari berbagai sektor yang potensial dalam mencemari udara, sektor transportasi memegang peran yang sangat besar dibandingkan dengan sektor lainnya (Taylor and Nakai, 2012).

Kota Medan yang sebagai ibu kota dari Provinsi Sumatera Utara merupakan kota terbesar ketiga di Indonesia dengan jumlah penduduk yang mencapai 2.279.894 jiwa pada tahun 2019. Dan mengalami kenaikan sebesar 19.484 dari tahun sebelumnya (BPS, 2019). Peningkatan jumlah penduduk Kota Medan mengakibatkan peningkatan kebutuhan sarana publik, salah satu sarana publik diantaranya yang memiliki peran penting ialah sarana transportasi. Informasi yang dilansir dari Pemko Medan menyebutkan total jumlah kendaraan bermotor di kota Medan mencapai 2,7 juta unit (BPS, 2018). Peningkatan jumlah kendaraan dapat menurunkan kualitas udara ambien kota. Di kota-kota besar, kontribusi gas buang kendaraan bermotor sebagai sumber polusi udara mencapai 60-70%. Setiap kegiatan transportasi yang menggunakan kendaraan berbahan bakar fosil akan menghasilkan pencemaran udara berupa gas dan partikulat (Farahdiba dan Juliani, 2016).

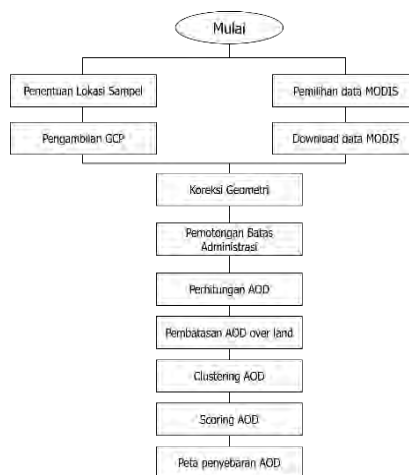
Pada penelitian yang dilakukan di wilayah Delta Yangtze yang hasilnya menunjukkan bahwa PM_{2,5} dan PM₁₀ menunjukkan tren peningkatan Wilayah delta Yangtze dari tahun 2000 hingga 2013 dan berubah secara berkala. Konsentrasi masa maksimum PM_{2,5} dan PM₁₀ dan pada Januari-Februari, dan minimum pada Juli-Agustus.

Nilai tertinggi konsentrasi massa PM_{2,5} dan PM₁₀ berada di hutan jauh-jauh dari kota. Konsentrasi massa PM di kota-kota utama dan daerah pada pedesaan meningkat secara bertahap setiap tahun ketahunnya, dan meningkat lebih cepat di daerah perkotaan daripada di daerah pedesaan. Oleh (Jianhui Xu, et.al, 2016).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul: "Analisa Kandungan Aerosol Di Lapisan Troposfer Menggunakan Data Terra/Aqua MODIS Di Kota Medan ". Untuk mengetahui kondisi Aerosol di udara Kota Medan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2020. Alat dan Bahan penelitian GPS, Satu Perangkat komputer/laptop dan Software yaitu: MODIS Terra/Aqua, Matlab 2016, Citra Satelit MODIS tahun 2015-2020 Peta Administrasi Kota Medan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

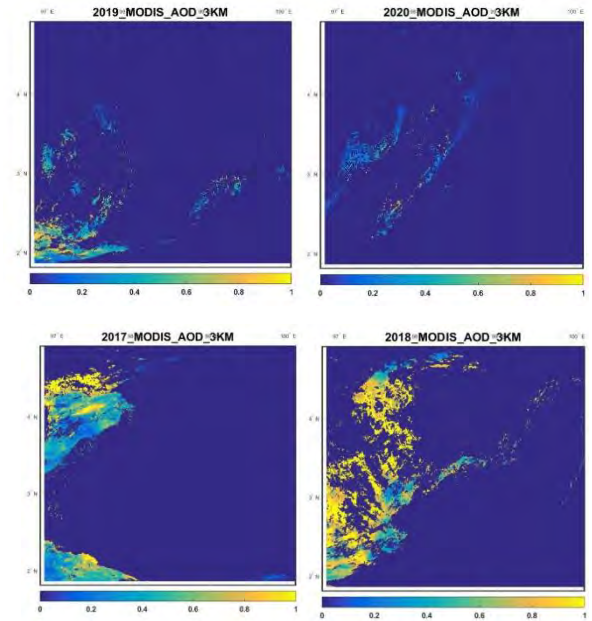
Aerosol Optical Depth (AOD) adalah bagian integral dari koefisien kepunahan atmosfer (penghamburan dan penyerap aerosol) dari permukaan ke atas atmosfer dan merupakan parameter penting dalam degradasi visibilitas (akibat polusi atmosfer), kepunahan radiasi

matahari, iklim efek, dan koreksi troposfer dalam atmosfer oleh angin. Aerosol dari semprotan penginderaan jauh. laut (SSA) – yang berasal dari laut.

Berdasarkan hasil dari pengolahan data diketahui bahwa nilai AOD sebagai indikasi konsentrasi aerosol di atmosfer, ditunjukkan adanya variasi yang cukup tinggi pada tiap tahun yang berbeda. Data Aerosol Optical Depth yang digunakan ialah data level 2.0 data level ini ialah data yang melewati proses kalibrasi yang dilakukan oleh NASA. Pada data AOD ini menggunakan data pada panjang gelombang 500 nm. Panjang gelombang 500nm telah dipilih karena radiasi matahari paling banyak diradiasikan pada panjang gelombang di daerah yang tampak (sekitar 500 nm).

Berdasarkan gambar 2, Nilai indeks AOD dimulai dari 0 hingga 1 (Kauffman, 1997). Terlihat bahwa nilai AOD mengalami fluktuasi dimana nilai AOD pada tahun 2018 lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai AOD pada tahun tahun yang lain. Pada tahun 2020 memiliki nilai AOD yang paling sedikit, dilihat dari penyebarannya, dan terlepas dari suatu variabilitas aerosol temporal dan spasial yang tinggi, terdapat beberapa jumlah kategori umum dari tipe aerosol yang lumayan terbatas dengan sifat optik yang sangat berbeda. Empat jenis aerosol umum berikut yang dikaitkan dengan berbagai sumber dan mekanisme emisi dan diharapkan menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam sifat optik.

Aerosol perkotaan – yang mana berasal dari suatu industry dari pembakaran bahan bakar fosil dikawasan industry yang berpenduduk. Aerosol pembakaran Biomassa – yang mana berasal dari kebakaran hutan dan kebakaran padangrumput. Aerosol gurun – yang berasal dari debu gurun yang tertiuap ke



Gambar 2. Hasil Penyebaran Aerosol Modis Kota Medan

AOD yang memiliki nilai 0 – 0,5 mengindikasikan kondisi cerah dengan kandungan aerosol yang sangat sedikit dan visibilitas maksimum. Sementara nilai AOD yang mendekati atau lebih dari 1 menunjukkan keberadaan aerosol dengan konsentrasi yang tinggi, tebal (berkabut), dan membatasi jarak pandang.

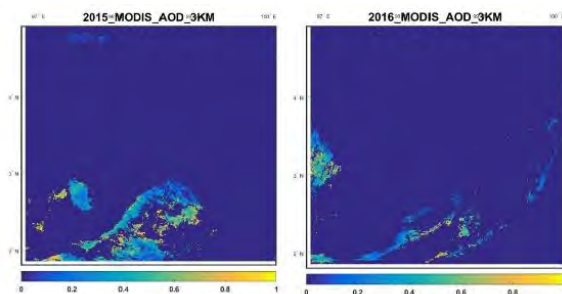
KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Persentase suatu aerosol yang cukup tinggi disebabkan oleh adanya faktor pencemaran udara dan dapat mempengaruhi suatu iklim dan cuaca. Aerosol yang lebih banyak menyerap radiasi dari pada memantulkannya, dapat menghangatkan lapisan atmosfer. Namun, juga mampu menghalangi radiasi sehingga mendinginkan. Semakin besar nilai suatu AOD menandakan semakin besar suatu konsentrasi aerosol di atmosfer.

Saran

Dari hasil penelitian diperoleh, maka saran untuk peneliti selanjutnya, yaitu: Untuk penelitian selanjutnya dapat menampilkan



peta Kota Medan dalam proses pengkodean. Dan diharapkan untuk peneliti selanjutnya mampu menentukan jumlah aerosol tiap kawasan yang berada di lingkup Kota Medan tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Budiyono, A.(2001). Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Pencemaran udara*, 2(1).
- Cáceres, A. M. (2015). *Implementation of a MODIS Aerosol Algorithm for Air Pollution Detection*. Colombia: National University of Colombia.
- Environmental Protection Agency, U. S. (2017, January 19). Particulate Matter (PM) Basics. *Particulate Matter (PM) Pollution*.
- Farahdiba, U. d. (2016). Analisis Pengaruh Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Udara Di Kawasan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia. *Jurnal Teknologi Technoscintia.*, 8(2):118-126.
- Gunawan, H. Y. (2018). Model Hubungan Konsentrasi Particulate Matter 10 μM (PM10) di Udara Ambien dengan Karakteristik Lalu Lintas di Jaringan Jalan Primer Kota Padang. *Jurnal umj*, 2-3.
- Howard, J. (2013). *Penginderaan Jauh Untuk Sumberdaya Hutan: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kaufman, Y. J. (1997). Passive remote sensing of tropospheric aerosol and atmospheric correction for the aerosol effect . *Journal Of Geophysical Research*, 16,815-16,830.
- Kusumaningtyas, S. D. (2019). Aerosol Optical Depth (Aod) Over Four Indonesian Cities From The Aeronet Measurement: An Overview . *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 20(2) 47-57.
- Lillesand, T. K. (1996). *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Lindgren, D. (1985). *Land Use Planning and Remote Sensing*. Doldrecht: Martinus Nijhoff Publisher.
- Mursinto, D. d. (2016). Estimasi Dampak Ekonomi Dari Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(2) 163-172.
- Novianti.L. (2012). *Analisis Perubahan Luasan Tutupan Lahan Wilayah Pesisir Timur dengan Metode Change Vector Analisis*. Semarang: UNDIP.
- Paine. (1981). *Aerial Photography and Image Interpretation For Resources Management*. New York.
- Petty, G. W. (2006). *A First Course In Atmospheric Radiation second edition*. University of Wisconsin-Madison : Sundog.
- Pitts, M. H. (2000). An Airborne A-Band Spectrometer for Remote Sensing of Aerosol and Cloud Optical Properties. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*.
- Remer, L. (2005). The MODIS Aerosol Algorithm, Products, and Validation. *Journal Of The Atmospheric Sciences—Special Section*, vol:62.
- Risyanto. (2015). *Validasi Data Aerosol Optical Depth Produk Satelit Suomi NPP – VIIRS di Wilayah Indonesia*. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional .
- S, A. B. (2007). Pengukuran Partikel Udara Ambien (TSP, PM10, PM2,5). *Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN*, ISSN 1410-6086.
- Sotoudeheian, S. a. (2014). Estimating ground-level PM10 using satellite remote sensing and ground-based meteorological measurements over Tehran. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 12:122.
- Taylor, E. a. (2012). Monitoring the Levels of Toxic Air Pollutants in the Ambient Air of Freetown, Sierra Leone. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 6(7):283-292.
- Trisakti, B. (2012). *Pemanfaatan Data Citra Satelit dalam Mendukung Pengolahan SDA*. Bogor: Pusat Pemanfaatan Lapan. Website, MODIS. (2009).

<http://modis.gsfc.nasa.gov/about/specifications.php>. Website, NASA. (2016.).

<https://science.nasa.gov/ems/13radiationbudget>.

Xu, j. X. (2016). *Estimating Air Particulate Matter Using MODIS Data and Analyzing Its Spatial and Temporal Pattern over the Yangtze Delta Region*. China: International Institute of Earth System Science,.