

**ANALISIS POLA KONSENTRASI PM_{2.5} DI WILAYAH JAKARTA SELATAN DAN
JAKARTA PUSAT PERIODE DATA JANUARI 2016 – DESEMBER 2017**

***ANALYSIS OF PM_{2.5} CONCENTRATION IN SOUTH AND CENTRAL JAKARTA BY
USING DATA PERIODE IN JANUARY 2016 – DECEMBER 2017***

Solih Alfiandy¹⁾, Wenas Ganda Kurnia²⁾, Laura Prastika³⁾

Stasiun Pemantau Atmosfer Global Lore Lindu Bariri

Email: gaw.lorelindubariri@gmail.com

ABSTRAK

PM_{2.5} merupakan salah satu jenis polutan berbahaya yang dapat masuk ke jaringan dalam paru – paru dan bisa menyebabkan gangguan kesehatan seperti ISPA, kanker paru – paru, serta dapat menyebabkan kematian. Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat sebagai pusat pemerintahan memiliki banyak peran dalam penyebaran polutan konsentrasi PM_{2.5} karena banyaknya aktivitas kendaraan bermotor yang beroperasi. Adapun langkah penting dalam kajian ini, yaitu untuk mengetahui tinggi rendahnya konsentrasi PM_{2.5} yang telah disajikan dalam bentuk grafik jam – jam an, harian, dan bulanan guna bisa memberikan informasi langkah antisipasi masuknya partikel jenis debu halus ke jaringan dalam tubuh dengan cara penggunaan masker.

Kata kunci: PM_{2.5}, Informasi, Jakarta Selatan, Jakarta Pusat

ABSTRACT

PM_{2.5} is one type of dangerous pollutant that infiltrate the lungs and effected health problems such as URI (upper respiratory tract infection), lung cancer even decease. South Jakarta and Central Jakarta as the center of government have important roles in term of disseminating PM_{2.5} pollutants due to high activities of motor vehicle. The aims of this reaserch is assure the high and low concentrations of PM_{2.5} by using illustrate of per hours, daily and monthly grapics date in order to provide information on anticipating the infiltrate particle of dust into lungs by using masks.

Keywords: PM_{2.5}, Information, South Jakarta, Central Jakarta

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya pertumbuhan daerah perkotaan dengan adanya industrialisasi, khususnya motorisasi di Indonesia telah memperburuk polusi udara. Untuk industrialisasi sendiri, penjualan bahan bakar menunjukkan bahwa industri menghabiskan 6 juta kiloliter minyak gas, dan 136 milyar m³ batubara serta pembakaran bahan bakar fosil. Pembakaran bahan bakar tersebut mempunyai pengaruh merugikan yang signifikan terhadap kualitas udara. Berdasarkan data jumlah kendaraan bermotor menurut Badan Pusat Statistik (BPS) di Indonesia dari tahun 2010 sampai tahun 2016, maka didapatkan jumlah selisih kendaraan bermotor sebanyak 52 juta.

Menurut Mukhtar dkk (2012), *Total Suspended Particulate* (TSP) merupakan suatu partikel yang memiliki ukuran <100 µm, karena ukurannya tersebut dapat tersaring hingga masuk kedalam sistem pernapasan atas. PM_{2.5} merupakan partikel yang sangat halus dengan ukuran dibawah 2.5 µm, partikel tersebut dapat masuk ke jaringan dalam paru – paru sehingga bisa menyebabkan gangguan kesehatan seperti ISPA, gejala anemia, penyakit jantung, hambatan dalam pertumbuhan, sistem kekebalan tubuh menjadi lemah, kanker paru – paru, hingga dapat menyebabkan kematian.

Parker (1976) dalam bukunya *Air Pollution* menyebutkan bahwa: “Pencemaran udara adalah masuknya substansi atau kombinasi dari berbagai substansi ke dalam udara yang mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia atau bentuk kehidupan yang lebih rendah, bersifat menyerang dan atau

merugikan bagian luar atau dalam tubuh manusia, atau karena keberadaannya baik secara langsung maupun tidak langsung menimbulkan pengaruh buruk pada kesejahteraan manusia”. Pada umumnya, pengaruh buruk yang akan dirasakan manusia akibat dari pencemaran udara adalah gangguan pernapasan, contohnya seperti infeksi saluran pernapasan atas.

Menurut Fitria (2009), pada umumnya tentang kualitas udara terhadap pernapasan manusia, pada saat kondisi normal, saluran pernapasan manusia dalam keadaan sehat mampu mengatasi polutan yang masuk bersama udara tanpa menyebabkan gangguan yang berarti ataupun dampak jangka panjang yang akan dirasakan. Sedangkan pada manusia sensitif, atau pada saat terjadi polusi yang cukup tinggi, polutan dapat berkontribusi terhadap terjadinya peningkatan gejala gangguan pernapasan ataupun penyakit pernapasan lainnya.

Berkaitan dengan pencemaran kualitas udara, melalui Peraturan Pemerintah RI No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, sudah ditetapkan baku mutu udara ambien nasional untuk konsentrasi PM_{2.5} sebesar 65 µm/m³ untuk rata – rata 24 jam. Untuk udara di dalam ruangan (*indoor*) baku mutu 35 µm/m³ sesuai dengan Permenkes No. 1077 tahun 2011, sedangkan menurut United States Environmental Protection Agency (USEPA, 2013) batas aman PM_{2.5} di udara ambien untuk satu tahun adalah 15 µm/m³.

Tujuan utama kajian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pola harian konsentrasi PM_{2.5} di wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat, serta membandingkan antara nilai konsentrasi

PM_{2.5} hasil pengamatan dengan nilai standar baku mutu yang pemerintah keluarkan.

2. Metode Penelitian

Data konsentrasi PM_{2.5} yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari website <https://airnow.gov/> milik Amerika Serikat dengan periode data mulai dari Januari 2016 – Desember 2017. Dalam kajian ini digunakan dua metode, berikut merupakan metode yang digunakan:

I. Rata – rata

Dalam penghitungan rata – rata konsentrasi PM_{2.5} jam – jam an periode data Januari 2016 – Desember 2017 menjadi konsentrasi PM_{2.5} per periode waktu dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

Keterangan:

X_{rata – rata} = Rata-rata dari suatu sampel

X_i = Nilai dari data ke – i

N = Jumlah data dari sampel

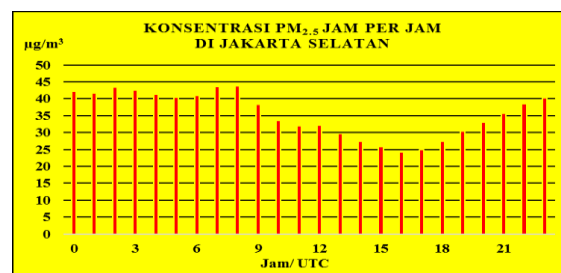
II. Analisis

Setelah mengetahui hasil pengolahan yang telah dilakukan, langkah selanjutnya adalah analisis perbandingan dengan nilai standar baku udara ambien yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

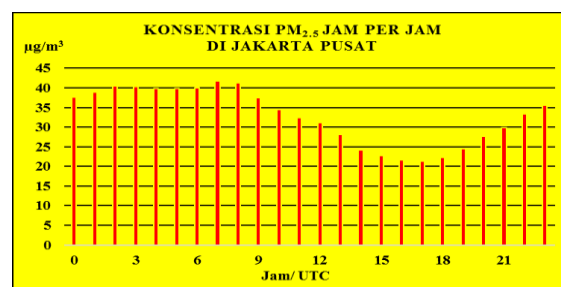
3. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan dari pola distribusi konsentrasi PM_{2.5} dalam bentuk harian, mingguan, dan bulanan di wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat.

1. Pola Distribusi Jam Per Jam



Gambar 1. Pola distribusi jam per jam periode data Januari 2016 – Desember 2017

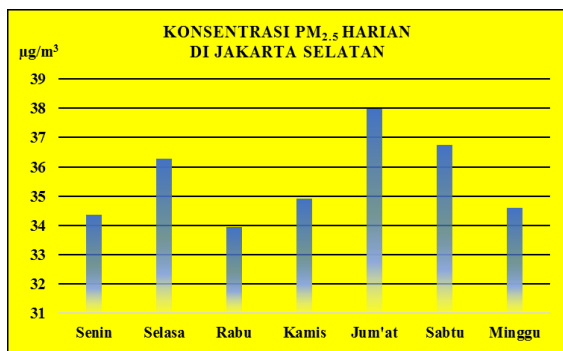


Gambar 2. Pola distribusi jam per jam periode data Januari 2016 – Desember 2017

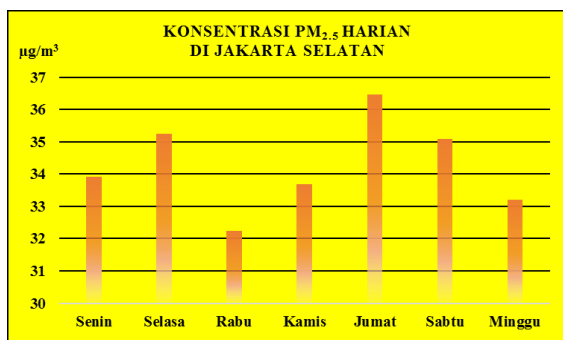
Gambar 1 dan 2 merupakan pola distribusi jam – jam an konsentrasi PM_{2.5} dengan periode data Januari 2016 – Desember 2018. Dapat dilihat bahwa konsentrasi PM_{2.5} tinggi terjadi pada saat pagi hingga sore hari yaitu dari jam 00 UTC – 08 UTC atau jam 07 sampai jam 15 WIB. Tingginya konsentrasi PM_{2.5} pada saat jam 07 hingga jam 15 WIB dikarenakan banyaknya aktivitas manusia yang menggunakan kendaraan bermotor dan unsur penting lainnya yang mempengaruhi seperti unsur – unsur meteorologi. Kemudian nilai konsentrasi PM_{2.5} mulai menurun di jam 09

UTC atau pada jam 16 WIB hingga mencapai titik terendahnya pada jam 16 UTC atau pada saat jam 23 WIB. Hal tersebut terjadi karena aktivitas kendaraan bermotor yang tidak beroperasi secara bersamaan, bahkan pengguna kendaraan bermotor yang sudah mulai berhenti beroperasi atau hanya sisa – sisa partikel debu melayang akibat padatnya aktivitas kendaraan bermotor yang beroperasi selama satu hari, titik partikel terendah terjadi pada jam 16 UTC/ 23 WIB.

2. Pola Distribusi Harian



Gambar 3. Pola distribusi harian periode data Januari 2016 – Desember 2017



Gambar 4. Pola distribusi harian periode data Januari 2016 – Desember 2017

Gambar 3 dan 4 memperlihatkan hasil pengukuran konsentrasi PM_{2.5} di kedua wilayah titik pengamatan antara lain Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat untuk pengukuran selama 24 jam periode Januari 2016 –

Desember 2018. Dari Gambar dapat dilihat bahwa fluktuasi (turun naik) harian konsentrasi PM_{2.5} paling tinggi terjadi pada hari Jumat (*weekdays*) dengan rentan nilai antara 33 – 38 µg/m³ dan konsentrasi paling rendah terjadi pada hari Rabu dengan rentan nilai 33 – 34 µg/m³.

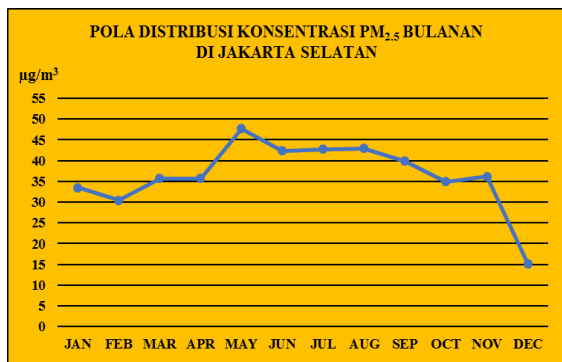
Apabila ditinjau dari kedua wilayah titik pengamatan, tingginya konsentrasi PM_{2.5} pada daerah tersebut terjadi karena penumpukan partikel aerosol pada hari – hari sebelumnya akibat dari padatnya kendaraan bermotor yang berlalu lalang di sekitaran wilayah titik pengamatan. Dalam hal ini juga dapat dikatakan bahwa faktor meteorologi seperti angin permukaan ikut berperan dalam penyebaran partikel aerosol ini sehingga terjadi penumpukan di sekitaran titik pos pengamatan dan tersaring oleh alat penghisap konsentrasi PM_{2.5}.

Rendahnya konsentrasi PM_{2.5} terjadi karena aktivitas kendaraan bermotor yang berlalu lalang pada hari itu tidak banyak, atau tidak terjadi kepadatan kendaraan bermotor disekitaran wilayah titik pengamatan. Apabila disekitaran wilayah titik pengamatan terjadi kepadatan kendaraan bermotor pada hari dimana rendahnya nilai pengukuran konsentrasi PM_{2.5}, hal tersebut bisa terjadi karena faktor meteorologi seperti arah angin dan kencangnya kecepatan angin permukaan dari wilayah lain yang membawa partikel aerosol tersebut menuju titik pos pemantauan konsentrasi PM_{2.5}.

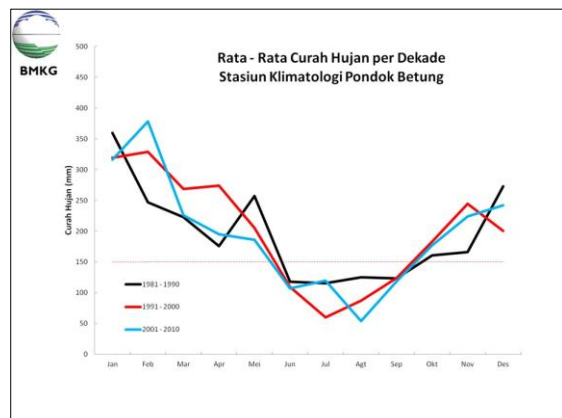
Secara umum, Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 menetapkan nilai baku mutu konsentrasi PM_{2.5} untuk pengukuran selama 24 jam sebesar 65 µg/m³. Jika dilihat pada Gambar 3 dan 4 dari hasil pengolahan pola distribusi harian periode

data Januari 2016 – Desember 2017, untuk pengukuran nilai konsentrasi $PM_{2.5}$ masih terbilang dalam kondisi yang baik pada udara ambien yang diperbolehkan oleh pemerintah. Jika pemerintah Indonesia mengacu pada panduan kualitas udara yang diterbitkan oleh WHO pada tahun 2005, maka nilai ambang batas konsentrasi $PM_{2.5}$ selama 24 jam adalah $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nilai ini cukup berbeda jauh dengan nilai baku yang telah ditetapkan oleh pemerintah Indonesia. Dalam hal ini, pemerintah Indonesia perlu melakukan pengkajian ulang tentang nilai ambang batas konsentrasi $PM_{2.5}$ yang berada di dalam Peraturan Pemerintah No.41 Tahun 1999.

3. Pola Distribusi Bulanan

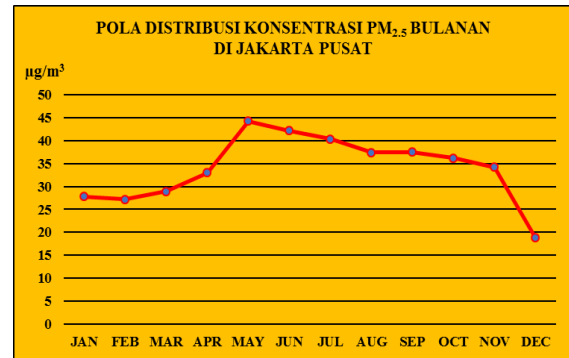


Gambar 5. Pola distribusi bulanan periode data Januari 2016 – Desember 2017

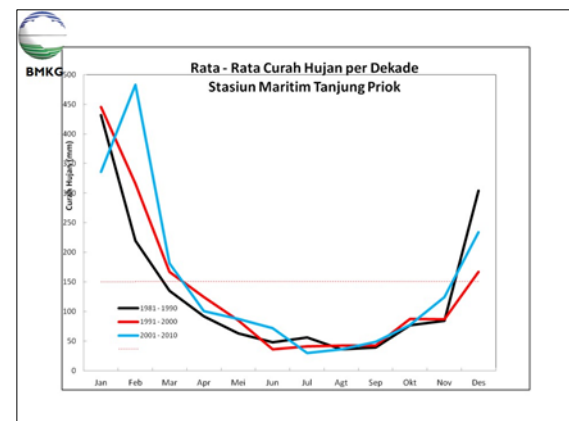


Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jakarta

Gambar 6. Pola curah hujan bulanan untuk wilayah Jakarta Selatan



Gambar 7. Pola distribusi bulanan periode data Januari 2016 – Desember 2017



Sumber: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Jakarta

Gambar 8. Pola curah hujan bulanan untuk wilayah Jakarta Pusat

Menurut Alfiandy (2018) dalam penelitiannya, dimana korelasi yang dihasilkan antara konsentrasi $PM_{2.5}$ dengan curah hujan memiliki nilai yang negatif. Hal tersebut dikarenakan ketika hujan turun, maka kondisi langit akan bersih atau partikel debu yang melayang di udara akan larut bersama air hujan tersebut dan jatuh ke permukaan tanah.

Jika dilihat dari Gambar 5 dan 7, dimana konsentrasi $PM_{2.5}$ tertinggi terjadi pada bulan Mei dan konsentrasi $PM_{2.5}$ terendah berada di bulan Desember. Apabila pola konsentrasi $PM_{2.5}$ disandingkan dengan pola curah hujan (Gambar 6 dan 8) di kedua titik wilayah pengamatan, maka memiliki pola yang berbanding terbalik.

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan diatas, ada beberapa informasi penting yang telah didapatkan, yaitu tentang profil atau pola konsentrasi $PM_{2.5}$ jam – jam an, harian, dan bulanan periode data Januari 2016 – Desember 2017 di wilayah Jakarta Selatan serta Jakarta Pusat. Dari kajian profil konsentrasi $PM_{2.5}$ dapat dilihat tinggi rendahnya rata – rata nilai konsentrasi $PM_{2.5}$ baik jam – jam an, harian, maupun bulanan untuk mengetahui langkah pencegahan penyakit ISPA yang disebabkan oleh partikel debu halus tersebut.

Daftar Pustaka

- [1].Badan Pusat Statistik., *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor*. “<https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133>., diakses 8 November 2018.
- [2].Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2018. *Informasi Perubahan Normal Curah Hujan*. “<https://www.bmkg.go.id/iklim/perubahan-normal-curah-hujan.bmkg>., diakses 9 November 2018.
- [3].Fitria, L. (2009). *Kontribusi Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara Kota Terhadap Penurunan Penyakit Pernapasan Pada Anak*.
- [4].Kustitunto. B., dan badrudin. R. (1994). *Statistika I (Deskriptif)*.
- [5].Kementerian Kesehatan. Permenkes RI No. 20177/Menkes/Per/V/2011. Tentang pedoman penyehatan udara dalam ruang rumah. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2011.
- [6].Mukhtar, R., Hamonangan, E., Wahyudi, H., Santoso, M., dan Kurniawati, S., 2012. *Komponen Kimia $PM_{2.5}$ Dan PM_{10} Di Udara Ambien Di Serpong-Tangerang*.
- [7].Parker. 1976. Dalam buku *Air Polution*
- [8].Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999. Nilai Baku Mutu $PM_{2.5}$ selama 24 jam.
- [9].Alfiandy (2018). *Pendugaan Konsentrasi $PM_{2.5}$ Harian Untuk Bulan Januari – Juni 2018 Menggunakan Metode Regresi Komponen Utama Di Wilayah Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat*.
- [10].US Environmental Protect Agency. Air quality criteria for particulate matter [Internet]. 2013 [cited 2013 March 24]. Available from <<http://cfpub2.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=87903>>.
- [11].Wilks, D .S. 2006. *Statistical Methods in The Atmospheric Sciences Second Edition Elsevier Inc*. London.