

PENANAMAN POHON TREMBESI UNTUK MENYERAP PULTAN YANG BERASAL DARI EMISI KENDARAAN DALAM MENGURANGI RESIKO PENCEMARAN UDARA

Rini Prasetyani, M. Yudi Masduky Sholihin, Eko Prasetyo
Teknik Industri, Universitas Pancasila
Email : rini.prasetyani@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Lingkungan Universitas Pancasila yang berada di DKI Jakarta diperkirakan mempunyai polutan oleh emisi kendaraan yang berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Program *green campus* diyakini sebagai kunci. Pengambilan 5 titik lokasi yang diperkirakan mewakili populasi penelitian yang ada di Universitas Pancasila. Data primer yang dikumpulkan meliputi jumlah kendaraan masuk, konsentrasi polutan dan wawancara dengan kuesioner. Metode yang digunakan dalam mengolah dan menganalisis adalah regresi linier sederhana, HIRADC dan *Hierarchy of Control*. Hasil dari penelitian ini ditemukan korelasi yang signifikan antara variabel intensitas polutan PM10 dengan keluhan kesehatan civitas akademika dengan R hitung 0,904. Dampak resiko kesehatan paling besar adalah sesak napas akibat aktivitas karyawan diluar ruangan. Tingkatan bahaya risiko kesehatan tersebut dikategorikan sebagai *high risk* berdasarkan analisis semi kuantitatif. Bahaya *high risk* dilakukan pengendalian risiko dengan rekayasa *engineering* dengan menambah Ruang Terbuka Hijau (RTH).

Kata Kunci: **Emisi kendaraan, Regresi Linier Sederhana, HIRADC**

ABSTRACT

The environment of Pancasila University in DKI Jakarta is estimated to have pollutants from vehicle emissions that affect human health. The green campus program is believed to be the key. Taking 5 location points that are estimated to represent the research population at Pancasila University. Primary data collected includes the number of vehicles entering, pollutant concentrations and interviews with questionnaires. The method used in processing and analyzing is simple linear regression, HIRADC and Hierarchy of Control. The results of this study found a significant correlation between the PM10 pollutant intensity variable and the health complaints of the academic community with an R count of 0.904. The biggest health risk impact is shortness of breath due to employee activities outside the room. The level of health risk is categorized as high risk based on semi-quantitative analysis. Danger of high risk risk control is carried out by engineering engineering by adding Green Open Space (RTH).

Keywords: Vehicle emissions, Simple Linear Regression, HIRADC

PENDAHULUAN

Udara mempunyai arti yang sangat penting di dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Setiap makhluk hidup membutuhkan udara untuk mendukung kehidupannya secara optimal, sehingga udara merupakan sumber daya alam yang harus dilindungi untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Pencemaran udara diartikan dengan turunnya kualitas udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya dan akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi sebagai mana mestinya sesuai dengan fungsinya .

Banyak faktor yang dapat menyebabkan pencemaran udara, salah satu faktor yang paling

berdampak besar terhadap terjadinya pencemaran udara ialah hasil-hasil gas buangan dari kendaraan bermotor. Hasil dari gas buang kendaraan bermotor tersebut berupa substansi fisik seperti debu dan substansi kimia seperti karbon monoksida dan sulfur dioksida.

Hal ini tentu sangat berdampak buruk terhadap keadaan kualitas udara disekitar lingkungan yang terpapar, udara yang tercemar menjadi tidak sehat dan dapat mengakibatkan terjadinya gangguan kesehatan, salah satu penyakit yang dapat disebabkan oleh kualitas udara yang buruk ialah Infeksi Saluran Pernafasan Akut(ISPA). ISPA merupakan infeksi yang terjadi pada bagian tenggorokan, saluran udara, dan paru-

paru. Kondisi ini menyebabkan fungsi pernapasan menjadi terganggu. Jika tidak segera ditangani, ISPA dapat menyebar ke seluruh sistem pernapasan tubuh. Tubuh tidak bisa mendapatkan cukup oksigen karena infeksi yang terjadi dan kondisi ini bisa berakibat fatal, bahkan mungkin bisa berakibat pada kematian.

Lingkungan Pendidikan dimana setiap peserta didik harus belajar dan beraktifitas dalam suasana lingkungan yang sesuai dengan standar lingkungan sehingga para peserta didik dapat belajar dan beraktifitas dengan maksimal tanpa adanya gangguan dari pencemaran lingkungan. Universitas Pancasila merupakan perguruan tinggi yang berlokasi di Jl. Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan. Lokasinya yang strategis sebagai kawasan yang padat dan mudah macet berpotensi menimbulkan tingginya polutan emisi buangan kendaraan bermotor. Tingginya penggunaan kendaraan bermotor berpengaruh terhadap masalah kesehatan di lingkungan kampus. Pengaruh emisi kendaraan pada kesehatan menimbulkan penyakit yang bersifat jangka panjang karena sifatnya yang kumulatif. Namun diperkirakan hal tersebut berpengaruh bagi kenyamanan dan produktivitas bagi segenap civitas akademika yang berada di lingkungan kampus. Beberapa penelitian bahkan mulai menghubungkan pengaruh emisi kendaraan pada penyakit yang cukup parah. Seperti pada penelitian yang menyebutkan pembakaran pada mesin kendaraan bermotor menghasilkan senyawa-senyawa yang diasumsikan penyebab tumor organ lain^[8].



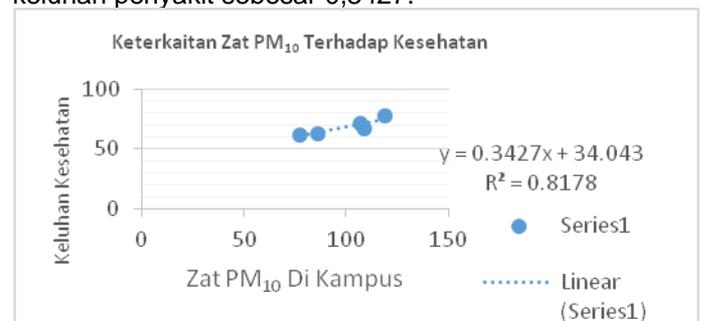
Universitas Pancasila
Sumber : dokumentasi.

Risiko kesehatan yang dikaitkan dengan pencemaran udara akhirnya menjadi suatu bahasan terkini dalam beberapa dekade belakangan ini. Adapun pengaruh dari pencemaran udara dari kendaraan umum sulit dibuktikan sepenuhnya karena bersifat kumulatif dan sulit dipahami. Salah satu penelitian merupakan sebuah gambaran terhadap keluhan penyakit. Menurut penelitian tersebut terdapat hubungan yang signifikan tinggi antara jumlah polutan PM₁₀ dari kendaraan bermotor dengan kejadian ISPA di DKI Jakarta ^[9]. Namun diperkirakan polutan dari kendaraan bermotor menimbulkan masalah kesehatan jangka pendek dan panjang. Seperti

salah satunya zat PM₁₀ yang dihasilkan dari kendaraan bermotor menimbulkan masalah jangka pendek seperti sakit tenggorokan dan kesulitan bernapas sedangkan jangka panjangnya meliputi penyakit akut seperti kanker, asma dan kerusakan paru-paru.

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan sebelumnya maka perlu adanya upaya untuk menganalisa zat partikulat kendaraan bermotor terhadap kesehatan di Universitas Pancasila, sehingga penelitian ini akan mengambil judul "Analisis Pencemaran Udara Disekitar Kampus Universitas Pancasila Menuju *Green Campus*" Keterkaitan Intensitas PM₁₀ Dengan Persepsi Kesehatan

Nilai koefisien korelasi diperoleh sebesar 0,904 hal ini berarti adanya hubungan positif antara intensitas emisi kendaraan dengan keluhan penyakit namun jika dilihat dari nilai hubungan korelasi variabel tersebut termasuk kategori rendah terhadap kenaikan rata-rata intensitas emisi kendaraan, nilai konstanta (a) sebesar **34,043** menunjukkan besarnya variabel intensitas polutan PM₁₀ dari kendaraan bermotor yang tidak dipengaruhi oleh keluhan kesehatan atau dapat diartikan pada saat nilai intensitas PM₁₀ sebesar 0 maka nilai keluhan kesehatan civitas akademika sebesar **34,043**. Koefisien regresi/slope (b) sebesar 0,3427 berarti intensitas PM₁₀ dari kendaraan bermotor mempunyai hubungan positif/ searah dengan keluhan kesehatan civitas akademika, karena koefisien regresi bernilai positif. Setiap peningkatan intensitas intensitas polutan PM₁₀ maka akan berpengaruh terhadap peningkatan keluhan kesehatan civitas akademika sebesar 0,3427 satuan (%). Begitu juga sebaliknya setiap penurunan intensitas emisi kendaraan sebesar 1 satuan (%) akan berpengaruh terhadap penurunan keluhan penyakit sebesar 0,3427.



Gambar 1.2 Diagram Scatter Plot

Sumber: pengolahan data

Dari Gambar 3.10 diatas R² sebesar 0,8178 hal ini menunjukkan kemampuan variabel intensitas emisi kendaraan dalam mempengaruhi variabel keluhan penyakit sebesar 81,78% sedangkan sisanya sebesar 18,22% dipengaruhi oleh faktor

kesalahan perilaku pekerja, kurang keterampilan, aktivitas merokok, aktivitas di lingkungan yang bau, kesalahan cara kerja dan lain sebagainya.

Pada penelitian ini, proses pemetaan resiko dengan *risk matrix* dilakukan berdasarkan nilai RPN yang dihasilkan dari perkalian seberapa sering dan seberapa besar dampak risiko kesehatan akibat intensitas polutan PM10. Pemetaan tingkatan resiko berdasarkan warna dan masing-masing warna mewakili kriteria resiko. Adapun *risk matrix* sebagai berikut ini: Tabel 1.1 *Risk Matrix*

Maksud dan Tujuan dari Pengabdian Masyarakat tersebut adalah berdasarkan penelitian yang lalu tentang Analisis Risiko Pencemaran Udara Disekitar Kampus Universitas Pancasila Menuju *Green Campus*, akan menindaklanjuti usulanya yaitu menanam pohon trembesi atau pohon pekindung di sekitar kampus terutama di depan dekat jalan raya supaya tingkat pencemaran udara di Universitas Pancasila dan sekitarnya, serta membuat system yang dapat menjaga tingkat kualitas udara di Universitas Pancasila dan di sekitarnya yang dapat membuat tingkat kualitas

	1	2	3	4	5	
LIKELIHOOD/ PROBABILITY	H	H	H	H	H	5
	M (3C,3D,3E)	M (3A,3B)	H (3B)	H	H	4
	L (2C,4C,4E)	M (2A,4A)	M	H	H	3
	L (1C,1D,1E,2D,2E,4D)	L (1A)	M (1B,2B,4B)	M	H	2
	L	L	L	M	M	1
	SEVERITY / CONSEQUENCES					

udara menjadi semakin baik.
METODE PELAKSANAAN
SURVAI BIBIT POHON TREMBESI

Sumber Pengolahan data

Sesuai warna yang terdapat pada *risk matrix*, maka kriteria bahaya resiko dapat dikelompokkan berdasarkan tingkatan resiko. Pada area *matrix* berwarna merah yang berarti bahaya tinggi terdapat satu kegiatan yaitu aktivitas karyawan luar ruangan yang mempunyai risiko sesak napas. Berbanding terbalik dengan area hijau yang memiliki sembilan risiko kesehatan. Tetapi resiko tersebut merupakan resiko kesehatan yang sedang. Sedangkan resiko kesehatan terendah berada pada area kuning dengan jumlah sepuluh resiko. Setelah tingkatan resiko kesehatan dari intensitas polutan PM₁₀ dipetakan, maka perlu adanya tindakan pengendalian bahaya pada resiko terutama resiko yang paling tinggi yaitu aktivitas karyawan luar ruangan yang mempunyai resiko sesak napas.

Maksud dan Tujuan

Pohon trembesi merupakan tumbuhan besar yang diunggulkan dalam hal menekan polusi udara. Pasalnya, pohon yang dapat tumbuh hingga mencapai 25 meter ini memiliki kemampuan menyerap karbondioksida (CO₂) cukup baik dibandingkan pohon sejenis.

Trembesi termasuk pohon yang penanaman dan perawatannya tidak "rewel". Penanaman pohon trembesi dapat dilakukan kapan pun. Dengan catatan, perawatannya harus dilakukan dengan benar. Agar pertumbuhan dan manfaat pohon trembesi dapat dirasakan lebih optimal, perhatikan beberapa hal berikut saat akan menanam trembesi.

Untuk survai kami mencari pohon trembesi ada di persemaian premanen cimanggis tetapi di daerah sini habis tidan membuat persaian untuk pohon trembesi, di sarankan untuk ke Darmaga IPB bogor



Cara Penanaman pohon trembesi

Sediakan lubang dengan kedalaman ideal

Sebelum menanam bibit pohon trembesi, pastikan lahan yang diperlukan cukup luas untuk durasi penanaman jangka panjang. Diameter dan kedalaman lubang yang harus disiapkan, yaitu 60 sentimeter (cm). Sementara untuk jarak tanam antarpohon trembesi yang ideal adalah 15 meter. Jarak ini dipertimbangkan agar tajuk pohon dapat tumbuh dengan optimal.

Proses pemupukan dan penanaman

Penanaman trembesi tergolong mudah. Setelah trembesi memasuki masa ideal tanam (sekitar 14 hari sejak setelah proses pembibitan), lakukan pemupukan dasar tanam ke dalam lubang yang sudah disiapkan.

Setelah itu, masukkan bibit trembesi yang sudah dipindahkan ke polybag ke dalam lubang. Kemudian, tutup kembali dengan campuran tanah dan pupuk kandang. Siapkan bambu untuk menyanggah pohon agar pertumbuhannya simetris dan kuat. Siram pohon sekali lagi sebagai penutup proses penanaman.

Perhatikan masa penyiraman berkala

Agar pohon trembesi tumbuh dalam kondisi baik dan tak cepat layu, lakukan pengangiran atau penggemburan tanah sekitar pohon secara berkala sebelum melakukan penyiraman. Jangan lupa untuk merawat cabang pohon agar trembesi dapat tumbuh optimal dan menjadi pohon peneduh. Disarankan, untuk memotong dahan trembesi pada awal masa pertumbuhan dan jaga agar trembesi dapat tumbuh tanpa cabang saat menyentuh ketinggian 4 meter awal.

Manfaat Trembesi

Penanaman pohon trembesi merupakan salah satu program yang dicanangkan pemerintah Indonesia mulai dari tahun 2010 yang lalu. Selain itu, kebanyakan [program reboisasi](#) sebagian besar juga menggunakan trembesi sebagai pilihan pohon yang ditanam.



Ruang publik yang luas seperti taman kota di kota-kota besar, seperti Jakarta, Surabaya, ataupun yang lain juga memanfaatkan trembesi sebagai salah satu jenis pohon pilihan.

Pemilihan ini bukan tanpa alasan, karena terdapat berbagai manfaat yang dihasilkan oleh pohon yang satu ini. Untuk lebih jelasnya, berikut ini beberapa manfaat dari pohon trembesi:

- Pohon ini bermanfaat bagi lingkungan terutama membantu reboisasi hutan maupun untuk penghijauan. Terkenal dengan kemampuan daunnya yang mampu menyerap CO₂ secara maksimal, pohon ini merupakan salah satu pohon yang dapat memperbaiki kualitas udara di sekelilingnya.
- Akar trembesi juga bermanfaat untuk menyerap air tanah di sekitarnya secara maksimal, sehingga mendukung persediaan [cadangan air tanah](#) bagi lingkungan di sekitar.
- Pohon ini cukup rindang dan membantu melindungi dari sinar matahari yang berbahaya. Apalagi pada saat terik dan panas, maka trembesi dapat dijadikan tempat berteduh yang menyejukkan. Hal semacam ini telah dipraktekkan oleh Perum Perhutani yang banyak memanfaatkan pohon trembesi sebagai peneduh di Tempat Penimbunan Kayu (TPK).
- Kayu trembesi atau dalam bahasa Jawa disebut kayu *mindhik* juga dapat digunakan sebagai bahan bangunan.

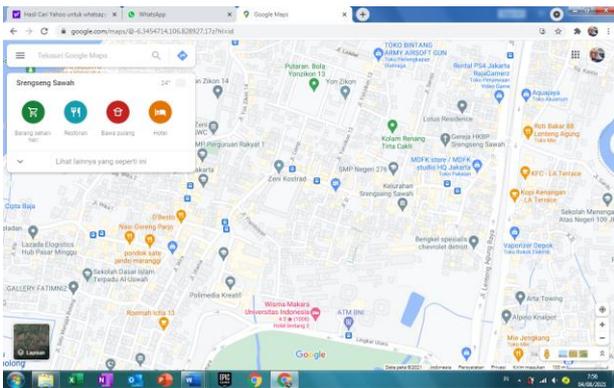
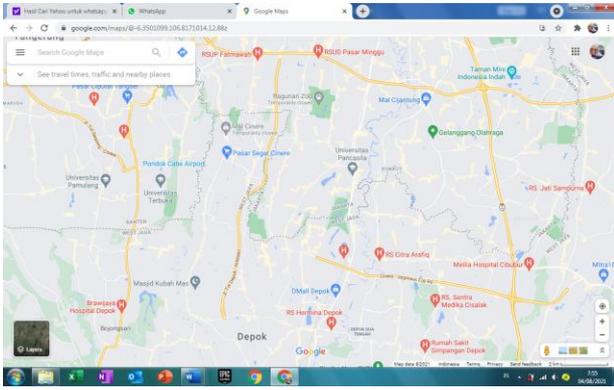
- Biji trembesi yang disebut *mindhik*, siter, atau godril juga dapat dimanfaatkan sebagai makanan ringan atau camilan. Bijinya berkhasiat sebagai obat pencuci perut dengan cara meminumnya dengan air hangat.
- Akar trembesi dipercaya dapat mencegah risiko kanker. Caranya adalah dengan menambahkan ekstrak akar trembesi ke air mandi.
- Daun trembesi memiliki manfaat untuk mengobati penyakit kulit seperti gatal-gatal. Serta ekstrak daunnya juga memiliki kemampuan untuk menghambat perkembangan *mikrobakterium tuberculosis* yang menjadi penyebab sakit perut.
- Menurut penelitian, pohon trembesi mampu menyerap karbondioksida sebesar 28.442 kg per pohon setiap tahunnya.



Penanaman Pohon pelindung

Penanaman pohon kami hibahkan kepada Kelurahan Srengseng sawah Jagakarsa Jakarta selatan untuk di tanam di jalan yang di depan kampus Universitas Pancasila atau jalanan yang meliwati kampus Universitas Pancasila. Ini kerjasama dengan bagian penanaman pohon dengan kelurahan Srengseng sawag jagakarsa.





Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan banyak terimakasih kepda Fakultas Teknik yang telah memberikan dana PP mini hingga terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Battista, G., 2017. Analysis of the Air Pollution Sources in the city of Rome (Italy). *Energy Procedia* (126):392-397, doi:10.1016/j.egypro.2017.08.271

Famoso, F., Lanzafame, R., Monforte, P., Oliveri, C., Scandura, P. F. 2015. Air quality data for Catania: analysis and investigation casestudy 2012-2013. *Energy Procedia*.(81):644 – 654, doi: 10.1016/j.egypro.2015.12.049

Gualtieri G., Camilli F., Cavaliere A., De Filippis T., Di Gennaro F., Dini F., Gioli B., Matese A., Nunziati W., Rocchi L., Toscano P., Di Lonardo S., Vagnoli C., Zaldei A. 2017. An integrated low-cost road traffic and air pollution monitoring platform to assess vehicles' air quality impact in urban areas. *Transportation Research Procedia* (27):609–616, doi: 10.1016/j.trpro.2017.12.043

Henne, S., Klausen, J., Junkermann, W., Kariuki, J. M., Aseyo, J. O. and Buchmann, B. 2008. Representativeness and

climatology of carbon monoxide and ozone at the global GAW station Mt. Kenya in equatorial Africa. *Atmos. Chem. Phys.*(8):3119– 3139.

Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No. 107 Tahun 1997 Tanggal 21 November 1997 Tentang : Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara, Jakarta.

Klausen, J., Zellweger, C., Buchmann, B. and Hofer, P. 2003. Uncertainty and bias of surface ozone measurement at selected Global Atmosphere Watch sites. *Journal of Geophysical Research*. 108(D19): 4622, doi:10.1029/2003JD003710.

Kurniawan A. 2010. Pengaruh Letusan Gunung Sinabung Terhadap Pengukuran Deposisi Asam di Bukit Kototabang. *Megasains* 1(4): 218-229, ISSN 2086-5589.

Kwak, H. Y., Ko, J., Lee, S., Joh, C.H. 2017. Identifying the correlation between rainfall, traffic flow performance and air pollution concentration in Seoul using a path analysis Identifying the correlation between rainfall, traffic flow performance and air pollution concentration in Seoul using a path a *Transportation Research Proc.* (25):3552–3563, doi:10.1016/j.trpro.2017.05.288

_____, H.Y., Ko, J., Lee, S., Joh, C.H. 2017. Identifying the correlation between rainfall, traffic flow performance and air pollution concentration in Seoul using a path analysis, *Transportation Research Procedia* (25):3552-3563, doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.288.

M. Speidela, R. Naua, F. Arnolda, H. Schlagerb, A., Stohlc 2007. Sulfur dioxide measurements in the lower, middle and upper troposphere: Deployment of an aircraft-based chemical ionization mass spectrometer with permanent in-flight calibration. *Atmospheric Environment* (41): 2427–2437.

Mairisdawenti, Dwi Pujiastuti, D., Ilahi, A.F. 2014. Analisis Pengaruh Intensitas Radiasi Matahari, Temperatur Dan Kelembaban Udara Terhadap Fluktuasi Konsentrasi Ozon Permukaan Di Bukit Kototabang Tahun 2005-2010. *Jurnal Fisika Unand* 3(3):177-183, ISSN 2302-8491.

Ozcan, N. S. and Cubukcu, K. M., 2015. Evaluation of Air Pollution Effects on Asthma Disease: The case of Izmir. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (202):448–455

- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tanggal : 26 mei 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, Jakarta.
- Show, D. L. and Chang, S. C., 2016. Atmospheric impacts of Indonesian fire emissions: Assessing remote sensing data and air quality during 2013 Malaysian haze. *Procedia Environmental Sciences* (36):176–179, doi: 10.1016/j.proenv.2016.09.029
- Sudalma, S., Purwanto, P., and Santoso, L. W. 2015. The Effect of SO₂ and NO from Transportation and Stationary Emissions Sources to SO₄²⁻ and NO₃ in Rain Water in Semarang. *Procedia Environmental Sciences* (23):247–252, doi: 10.1016/j.proenv.2015.01.037 .
- Saukah, A. dan Waseso, M.G. (Eds.), 2002, *Menulis Artikel untuk Jurnal Ilmiah* (Edisi ke-4, cetakan ke-1). Malang: UM Press.
- Waseso, M.G., 2001, *Isi dan Format Jurnal Ilmiah*. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Penulisan Artikel dan Pengelolaan Jurnal Ilmiah, Universitas Lambungmangkurat, Banjarmasin, 9-11 Agustus.
- Wilson, D., 20 November 1995, Summary of Citing Internet Sites, *NETTRAIN Discussion List*, (Online), (NETTRAIN@ubvm.cc.buffalo.edu, diakses 22 November 1995).