

JOCITY (IJO CITY) : SEBUAH INOVASI PEMBUATAN HUTAN VERTIKAL DENGAN MEMANFAATKAN LAHAN BANGUNAN DI DAERAH PERKOTAAN YANG TERINSPIRASI DARI Q.S. SABA' : 15

Imamul Arifin¹, Annisa Lidya Ardiani², Alifia Nur Alima³

Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Surel: ¹imamul@pens.ac.id; ²annisalidyaa09@gmail.com; ³alifiaalima@gmail.com

Vitruvian vol 10 no 2 Februari 2021

Diterima: 22 05 2020

| Direvisi: 22 02 2021

| Disetujui: 28 02 2021

| Diterbitkan: 28 02 2021

ABSTRAK

Penelitian ini didasari oleh seriusnya kasus pencemaran udara di Indonesia, terutama jika melihat efeknya terhadap kesehatan. WHO mencatat setiap tahun ada 7 juta kematian (2 juta di Asia Tenggara) berhubungan dengan polusi udara luar ruangan dan dalam ruangan. Polusi udara merupakan dampak dari kegiatan manusia atau proses alam yang mengubah tatanan udara sehingga kualitas udara mengalami penurunan hingga ke tingkat tertentu yang berujung pada tidak berfungsinya udara sebagaimana mestinya. Di sinilah letak urgensi ajaran Islam untuk kesejahteraan lingkungan hidup. Dapat dikatakan bahwa agama tidak hanya berfokus pada masalah-masalah spiritual saja, tetapi juga masalah lingkungan hidup. Pada dasarnya, peran nilai-nilai agama dapat menumbuhkan kesadaran manusia untuk peduli terhadap lingkungan serta dapat menjadikannya lebih cakap dalam mengatasi dan membaca tanda-tanda zaman diikuti dengan kemampuan menciptakan seperangkat nilai hukum dan sejumlah peraturan untuk melestarikannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis fungsi penanaman hutan vertikal sebagai solusi penanggulangan polusi udara yang krusial di wilayah perkotaan Indonesia yang terinspirasi dari Q.S. Saba': 15. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni studi literatur dengan metode analisis kualitatif deskriptif.

Kata Kunci: Lingkungan, Bangunan, Tanaman, Polusi, Udara

ABSTRACT

This research is based on the seriousness of air pollution cases in Indonesia, especially if we look at the effects on health. WHO notes that every year there are 7 million deaths (2 million in Southeast Asia) related to the guarantee of outdoor and indoor air. Air pollution is the impact of human activities or natural processes that change the air system so that air quality has decreased to a certain level which leads to the malfunctioning of the air as it should. Herein lies the urgency of Islamic teachings for environmental welfare. It can be said that religion is not only concerned with spiritual issues, but also environmental issues. Basically, the role of religious values can foster human awareness to care for the environment and can make them more competent in overcoming and reading the signs of the times followed by the ability to create a set of legal values and a number of regulations to preserve them. This research is aimed to analyze the function of vertical forest planting as a solution to tackle crucial air pollution in Indonesian urban areas that inspired from Q.S. Saba' : 15. The method used in this research is literature study with descriptive qualitative analysis method.

Keywords: Environment, Building, Plants, Pollution, Air

PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah menghasilkan banyak penemuan teknologi canggih. Dengan banyaknya penemuan tersebut, era ini turut mendorong kota-kota untuk menerapkan sejumlah teknologi yang dapat mendorong kemajuan kota, di mana aktivitas sehari-hari masyarakat bisa sangat terbantu, serta efisiensi waktu dan biaya yang membuat proses produksi semakin diuntungkan. Namun, di balik keunggulan tersebut, terdapat sederet dampak negatif bagi lingkungan hidup yang disebabkan oleh ulah beberapa oknum yang tidak bertanggung jawab. Allah berfirman dalam al-Qur'an Surah Ar-Rum ayat 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي
النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya:

“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”

Berdasarkan ayat di atas, Allah dengan jelas melarang perbuatan merusak di bumi ini.

Ariyadi, SHI., M.H. dan Siti Maimunah, S.Hut.,M.P. (2017) mengemukakan bahwa bentuk kerusakan yang dimaksud bukan hanya kerusakan moral, tetapi juga kerusakan dalam segala bentuknya termasuk kerusakan lingkungan hidup dan alam sekitarnya. Kerusakan yang terjadi di muka bumi ini tidak lain karena ulah manusia, yang kemudian mendatangkan bencana untuk diri mereka sendiri. Dalam konteks penelitian kami, bencana yang kami maksud dan termasuk krusial saat ini yaitu kerusakan lingkungan akibat polusi udara di daerah perkotaan.

Polusi udara merupakan dampak dari kegiatan manusia atau proses alam yang mengubah tatanan udara sehingga kualitas udara mengalami penurunan hingga ke tingkat tertentu yang berujung pada tidak berfungsinya udara sebagaimana mestinya.

Salah satu cara untuk mendeteksi tingkat kualitas udara yakni dengan menggunakan aplikasi AirVisual, yang akan menunjukkan tingkat kualitas udara melalui nilai Air Quality Index (AQI) atau indeks kualitas udara. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Kementerian Lingkungan Hidup

dan Kehutanan (KLHK), di Indonesia, kota dengan kualitas udara yang tergolong tidak sehat adalah Palangka Raya (169), Jakarta (161), Palembang (160), dan Bogor (155). Jika diperhatikan, kota-kota yang disebutkan merupakan kota besar dengan jumlah penduduk yang banyak. Kepadatan penduduk di kota tersebut tampaknya turut berdampak pada peningkatan polusi udara di sana. Hal ini otomatis juga berdampak pada menurunnya tingkat kesehatan masyarakat.

Kota yang sehat adalah suatu kondisi kota yang bersih, nyaman, aman, mempunyai udara yang segar, serta mempunyai tingkat pencemaran udara yang rendah sehingga layak dihuni.

Dalam UU nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Bab II Pasal 3 (a), disebutkan bahwa perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup bertujuan untuk melindungi wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia dari pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup.

Sedangkan dalam Undang-undang RI No. 23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup, menyebutkan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup, harus berprinsip pada upaya untuk menimbulkan dan menciptakan adanya: (1) Keterkaitan antarsemua komponen dalam lingkungan hidup; (2) Keaneka-an yang tinggi dari semua komponen dalam suatu sistem; (3) Kesenambungan kemampuan pengelolaan; (4) Keseimbangan dan keserasian antara semua variabel dalam lingkungan hidup.

Dengan demikian, untuk mengembalikan kesehatan wilayah perkotaan di Indonesia, dibutuhkan suatu inovasi teknologi yang dapat mengurangi dampak polusi udara tersebut. Kami menawarkan solusi berupa JOCITY (*Ijo City*) yaitu sebuah inovasi berupa pembuatan hutan vertikal dengan sistem pengairan otomatis, dengan memanfaatkan lahan bangunan yang minimalis di daerah perkotaan, terinspirasi dari Q.S. Saba': 15. Inovasi ini memadukan arsitektur gedung-gedung tinggi di perkotaan dengan aforestasi, sehingga banyak tumbuhan yang akan tumbuh di gedung-gedung tersebut. Adapun prioritas jenis tumbuhan yang akan ditanam nanti yakni tumbuhan yang dapat menyerap polusi. Selain itu, JOCITY juga menggunakan sistem pengairan yang canggih dengan sistem otomatis yang membuatnya efisien, sehingga tidak perlu banyak tenaga untuk menyiraminya.

Dengan adanya JOCITY ini, kami berharap kota-kota yang ada di Indonesia menjadi kota yang nyaman, sejuk dengan pemandangan perkotaan yang indah tanpa polusi udara.

Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan karya tulis ilmiah ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merumuskan sebuah inovasi berupa pembuatan hutan vertikal dengan sistem pengairan otomatis, dengan memanfaatkan lahan bangunan di wilayah perkotaan di Indonesia, terinspirasi dari Q.S. Saba': 15.
2. Untuk menganalisis fungsi penanaman hutan vertikal sebagai solusi penanggulangan polusi udara yang krusial di wilayah perkotaan Indonesia berdasarkan Q.S. Saba': 15.

Manfaat Penulisan

Adapun manfaat penulisan karya tulis ini adalah sebagai berikut:

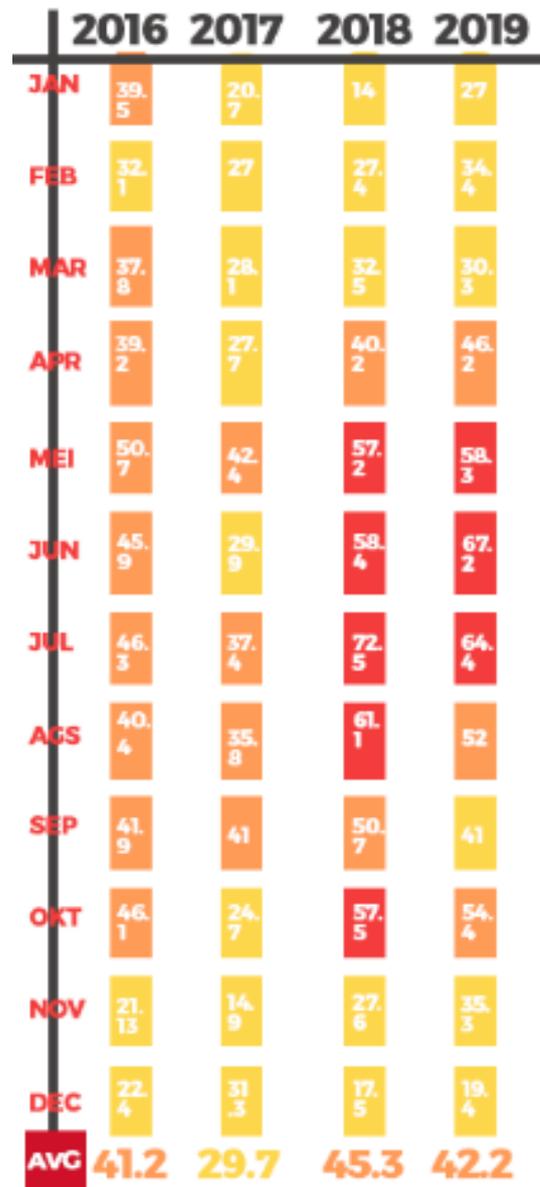
1. Terciptanya solusi alternatif untuk mengurangi intensitas polusi udara di daerah perkotaan.
2. Terwujudnya penerapan teknologi arsitektur minimalis yang dipadukan dengan usaha aforestasi.
3. Terbentuknya suasana kota yang nyaman dengan udara yang sejuk.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mencari referensi teori yang dinilai relevan dengan permasalahan yang ditemukan. Sumber studi literatur yang digunakan peneliti meliputi Al-Qur'an, Tafsir *Al-Madinah Al-Munawwarah*, buku, dan publikasi-publikasi lain yang telah ada, terutama di media internet secara daring.

Penggunaan metode kualitatif deskriptif sebagai teknik analisis data dilakukan secara berkala mulai dari pemahaman pernyataan-pernyataan yang diperoleh saat pengumpulan solusi dan studi literatur, memperoleh penjelasan dan gambaran mengenai kondisi polusi udara di Indonesia, hingga ditemukan solusi yang lebih spesifik dan konkret.

REFLEKSITAS LINGKUNGAN SAAT INI



Gambar 1. Data kualitas udara Jakarta
Sumber: AirVisual, 2019

Di Indonesia, polusi udara telah menjadi masalah utama seiring berkembangnya teknologi dan industri, khususnya di daerah perkotaan seperti Jakarta. Dilansir dari AirVisual (aplikasi pertama yang memantau polusi udara secara global sejak tahun 2015), Kota Jakarta mendapatkan peringkat sepuluh besar sebagai ibu kota negara dengan kualitas udara terburuk di dunia pada tahun 2018. Hal ini terindikasi dari konsentrasi rata-rata tahunan PM 2.5 Jakarta yang mencapai 42,2 µg/m³ pada tahun 2019. Dengan kata lain, konsentrasi PM 2.5 di Kota Jakarta telah

mencapai empat kali lipat di atas batas aman tahunan menurut standar Badan Kesehatan Dunia (WHO), yaitu 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Angka tersebut juga telah jauh melebihi batas aman tahunan menurut standar nasional pada PP No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, yaitu 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Selain itu, Air Visual juga mendeteksi tingkat polusi udara berdasarkan Air Quality Index (AQI). AQI sendiri merupakan indeks yang menggambarkan tingkat kualitas udara di suatu daerah. Ia dihitung berdasarkan enam jenis polutan utama, yakni PM 2.5, PM 10, karbon monoksida, asam belerang, nitrogen dioksida, dan ozon permukaan tanah. Pada tahun yang sama, nilai AQI dari pusat bisnis dan pemerintahan Indonesia ini berada di angka 188, yang termasuk dalam kategori kualitas udara tidak sehat.

Kemudian, dilansir dari *detik.com*, di situs AirVisual, Sabtu (3/8/2019), pukul 06.47 WIB, Air Quality Index (AQI) Jakarta berada di angka 174. Artinya, kualitas udara di Jakarta tidak sehat. Di sisi lain, titik yang terdeteksi memiliki kualitas udara terburuk di Indonesia adalah di Palangkaraya (Kalimantan Tengah) dengan AQI 562, disusul oleh Pekanbaru (Riau) dengan AQI 344.

Data AirVisual pada kurun bulan Januari s.d. Maret tahun 2020 menunjukkan bahwa data AQI kota Jakarta turun dan berada pada kategori moderat atau di bawah 150. Penurunan angka polusi ini terjadi sejak diadakannya *physical distancing* untuk mencegah penyebaran pandemi virus Corona. Meskipun rendah, kategori ini masih belum bisa dikatakan aman. Dengan kata lain, kategori ini tergolong tidak sehat untuk orang-orang yang sensitif dengan polusi udara, sehingga akan susah bagi mereka untuk beraktivitas.

Solusi yang Pernah Ditawarkan

Masalah pencemaran udara di Indonesia yang berefek buruk terhadap kesehatan telah dianggap sangat mengkhawatirkan. Menurut data dari WHO, dalam setiap tahun terjadi kematian yang terjadi akibat polusi udara luar ruangan dan dalam ruangan, yaitu sebanyak 7 juta jiwa termasuk 2 juta di Asia Tenggara. Masyarakat dan pemerintah didorong untuk serius dapat mencari solusi bagaimana cara penanganan dan pencegahan polusi udara.

Oleh karena itu, pada 31 Juli 2019, Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (PDPI) secara khusus memberikan saran kepada pemerintah di kota Jakarta dalam upaya mengatasi masalah polusi udara. Saran-saran tersebut antara lain:

1. Pembuatan peraturan perundang-undangan yang baik tentang pengendalian polusi udara, misalnya peraturan standar baku mutu udara ambien dan penggunaan bahan bakar yang sesuai dengan standar WHO, adanya pengujian emisi kendaraan bermotor, serta peraturan pengurangan emisi polusi udara dari dan oleh industri, dan lain-lain.
2. Diperlukan adanya pengoordinasian lintas sektoral yang lebih baik bersama akademisi serta organisasi profesi untuk menangani masalah polusi udara, misalnya mengenai kajian dan penelitian *emissions inventory*, yakni kajian untuk menilai dampak kesehatan polusi udara pada masyarakat serta upaya yang dapat dilakukan secara lintas sektoral untuk mengatasi masalah polusi udara.
3. Berupaya memperbaiki kualitas udara dengan berbagai langkah, meliputi dianjurkan dan diterapkannya uji emisi untuk kendaraan bermotor yang memasuki wilayah perkotaan terutama untuk kendaraan umum atau kendaraan angkutan barang dan dilakukan pemantauan emisi polusi udara dari industri serta menindak tegas industri yang tidak ramah lingkungan.
4. Pemerintah perlu mendukung pembukaan pembangkit listrik tenaga alternatif, misalnya sistem solar dan tenaga tidal untuk mengurangi emisi polusi udara dari pembangkit listrik.
5. Pemerintah membuat sarana transportasi massal yang nyaman, murah, aman, ramah lingkungan, dan mudah digunakan oleh masyarakat.
6. Penyediaan lapangan parkir yang dekat dengan sarana transportasi umum dengan tetap memperhatikan keamanan, kelayakan, dan keterjangkauan sehingga mampu menampung kendaraan masyarakat yang akan naik transportasi umum.
7. Memproduksi dan memperbanyak kendaraan umum *eco-friendly*, misalnya mengkampanyekan penggunaan kendaraan bertenaga listrik seperti motor dan mobil listrik.

8. Agar paru-paru kota meningkat, dibutuhkan penanaman pepohonan dan penambahan zona hijau di seluruh wilayah.
 9. Memaksimalkan pemantauan polusi udara dan peringatan dini pada masyarakat seperti membuat dan memperbanyak titik-titik pengawasan yang mampu dijangkau masyarakat, disertai dengan pengukur kualitas udara, lalu menginformasikannya kepada mereka.
 10. Memberikan informasi secara berkala tentang kondisi kualitas udara yang tidak sehat dan langkah-langkah pencegahan yang dapat dilakukan oleh masyarakat perlu diadakan melalui berbagai media untuk meningkatkan *community awareness* tentang polusi udara.
 11. Mempersiapkan sistem pelayanan kesehatan oleh Pemerintah untuk melayani masyarakat yang terdampak polusi udara.
2. Untuk membuat dan memperbanyak kendaraan umum ramah lingkungan bertenagakan listrik seperti mobil listrik dan motor listrik serta mengkampanyekan penggunaannya juga dirasa kurang efektif. Hampir sebagian besar warga Indonesia mempunyai kendaraan berbahan bakar bensin. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), yang dikutip pada Januari 2020, sampai penghujung 2018 lalu, jumlah sepeda motor di Indonesia mencapai 137,7 juta unit. Sedangkan pada data AISI mencatat di tahun 2019 ada 6,05 juta unit motor terjual ke konsumen. Secara keseluruhan, saat ini ada sekitar 143,75 juta motor yang beredar di Indonesia. Jika semua orang diimbau untuk menggunakan kendaraan listrik yang berujung pada penjualan kendaraan sebelumnya, akan dikemanakan jutaan unit motor yang berbahan bakar bensin?

Kelemahan Solusi yang Pernah Ditawarkan

Solusi yang ditawarkan oleh Perhimpunan Dokter Paru Indonesia sebelumnya untuk poin tertentu seperti menganjurkan dan menerapkan uji emisi untuk kendaraan bermotor yang memasuki wilayah perkotaan terutama untuk kendaraan umum atau kendaraan angkutan barang dan melaksanakan pemantauan emisi polusi udara dari industri dan juga memberikan hukuman tegas bagi industri yang tidak ramah lingkungan, mengurasi emisi polusi udara, memaksimalkan pemantauan polusi udara, dan memberikan informasi secara berkala kepada masyarakat mengenai kualitas udara saat ini adalah langkah yang efisien dan baik. Namun, pada poin lainnya, terdapat beberapa kekurangan yaitu:

1. Imbauan penggunaan transportasi umum untuk bekerja dirasa kurang efektif karena saat pagi hari, banyak sekali orang yang tergesa-gesa untuk pergi ke kantor atau tempat lainnya. Dengan menaiki transportasi umum, tentunya akan memperlambat mereka untuk sampai tepat waktu dikarenakan ketika transportasi umum pasti akan berhenti berulang kali untuk mendapatkan lebih banyak penumpang. Dengan alasan tersebut, mereka akan lebih memilih untuk mengendarai kendaraan pribadinya karena dirasa lebih cepat sampai.

Penambahan zona hijau untuk paru-paru kota di seluruh wilayah dengan meningkatkan penanaman pepohonan telah diterapkan oleh Jakarta. Pemprov DKI melalui Dinas Kehutanan telah menyiapkan dan menggunakan APBD DKI tahun 2019 untuk pengadaan taman kota sebesar Rp 1 triliun. Data tersebut didapatkan dari laman web resmi Bappeda DKI. Dalam hal ini, pemerintah harus mengeluarkan uang yang sangat banyak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data terbaru dari AirVisual mengenai kondisi polusi udara di Indonesia, terbukti bahwa selama masa pandemi, kondisi udara di Indonesia, khususnya Jakarta semakin membaik.

Namun, tidak menutup kemungkinan bahwa kualitas udara Jakarta akan kembali memburuk setelah pandemi selesai dikarenakan rutinitas awal yang akan berlangsung kembali. Solusi yang memungkinkan saat ini yakni meningkatkan jumlah pepohonan dan tumbuhan hijau di wilayah perkotaan, terutama Jakarta.

Kajian Teori

Di sinilah letak urgensi ajaran islam untuk kesejahteraan lingkungan hidup. Jadi, dapat dikatakan bahwa agama tidak hanya berkuat pada masalah-masalah spiritual saja, tetapi juga masalah lingkungan hidup. Pada

dasarnya, peran nilai-nilai agama dapat menumbuhkan kesadaran manusia untuk peduli terhadap lingkungan serta dapat menjadikannya lebih cakap dalam mengatasi dan membaca tanda-tanda zaman diikuti dengan kemampuan menciptakan seperangkat nilai hukum dan sejumlah peraturan untuk melestarikannya (Ariyadi, SHI., M.H. dan Siti Maimunah, S.Hut.,M.P., 2017). Allah berfirman dalam Q.S. Al-Baqarah ayat 30:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya: “Dan ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada Para Malaikat: “Sesungguhnya aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi.” mereka berkata: “Mengapa Engkau hendak menjadikan (*khalifah*) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, Padahal Kami Senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?” Tuhan berfirman: “Sesungguhnya aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”

Berdasarkan ayat di atas, dengan prinsip ibadah dan manusia sebagai *khalifah fil ard* (pemimpin di bumi), maka sudah sepatutnya alam dikelola oleh manusia dengan prinsip pengabdian dan pengaturan. Ariyadi, SHI., M.H. dan Siti Maimunah, S.Hut.,M.P. (2017) mengemukakan bahwa pengabdian berarti manusia mengelola alam dengan cara yang menunjukkan bakti kepada Allah SWT, sedangkan pengaturan berarti mengelola lingkungan dengan cara menjaga kelestarian kualitas alam untuk kebutuhannya sendiri. Hal ini juga berlaku dalam rangka mengubah kondisi kota yang awalnya penuh polusi menjadi kota yang sehat.

Untuk membantu terwujudnya usaha perbaikan kualitas udara di kota-kota besar di Indonesia, terutama daerah Jakarta, kami menawarkan inovasi berupa JOCITY (*Ijo City*) yaitu sebuah inovasi berupa pembuatan hutan vertikal dengan sistem pengairan otomatis dan memanfaatkan lahan bangunan yang minimalis di daerah perkotaan, yang terinspirasi dari Q.S. Saba': 15, yaitu:

لَقَدْ كَانَ لِسَبَإٍ فِي مَسْكَانِهِمْ آيَةٌ ۖ جَنَّتَانِ عَنْ يَمِينٍ وَشِمَالٍ ۚ كُلُوا مِنْ رِزْقِ رَبِّكُمْ وَاشْكُرُوا لَهُ ۗ بَدْدَةٌ طَيِّبَةٌ وَرَبُّ غَفُورٌ

Artinya: “Sesungguhnya bagi kaum Saba' ada tanda (kekuasaan Tuhan) di tempat kediaman mereka yaitu dua buah kebun di sebelah kanan dan di sebelah kiri. (kepada mereka dikatakan): "Makanlah olehmu dari rezeki yang (dianugerahkan) Tuhanmu dan bersyukurlah kamu kepada-Nya. (Negerimu) adalah negeri yang baik dan (Tuhanmu) adalah Tuhan Yang Maha Pengampun".

Untuk memahami ayat tersebut lebih dalam, kami mengacu pada Tafsir *Al-Madinah Al-Munawwarah*, yakni tafsir dari *Markaz Ta'dzhim al-Qur'an* yang diawasi langsung oleh Syaikh Prof. Dr. Imad Zuhair Hafidz, professor fakultas al-Qur'an Universitas Islam Madinah.

Redaksinya adalah sebagai berikut:

لَقَدْ كَانَ لِسَبَإٍ

Arti : Sesungguhnya bagi kaum Saba',
Tafsir : Saba' adalah kabilah yang hidup di Yaman, dan raja-raja Yaman berasal dari kabilah ini.

فِي مَسْكَانِهِمْ

Arti : di tempat kediaman mereka.
Tafsir : Yakni di kota Ma'rib sebelah timur kota San'a, antara kota Ma'rib dan kota San'a berjarak tiga hari perjalanan.

آيَةٌ ۖ جَنَّتَانِ عَنْ يَمِينٍ وَشِمَالٍ ۚ

Arti : ada tanda (kekuasaan Tuhan), yaitu dua buah kebun di sebelah kanan dan di sebelah kiri).
Tafsir : Yakni di sebelah kanan dan kiri lembah, sedangkan pemukiman mereka berada di lembah itu. Dan dalam kebun itu terdapat segala jenis buah-buahan. Dan dua kebun inilah yang dimaksud dalam ayat ini dengan tanda kekuasaan Tuhan.

كُلُوا مِنْ رِزْقِ رَبِّكُمْ

- Arti : Makanlah olehmu dari rezeki yang (dianugerahkan) Tuhanmu.
Tafsir : Yakni dikatakan kepada mereka kalimat ini. Dan yang dimaksud dengan rezeki adalah buah-buahan yang ada dalam kedua kebun itu.

وَاشْكُرُوا لَهُ

- Arti : dan bersyukurlah kamu kepada-Nya).
Tafsir : Atas segala kenikmatan yang telah diberikan kepada kalian. Dan berbuatlah ketaatan kepada-Nya serta janganlah kalian bermaksiat kepada-Nya.

بَلَدَةٌ طَيِّبَةٌ

- Arti : (Negerimu) adalah negeri yang baik.
Tafsir : Karena memiliki pohon yang banyak dan buah-buahan yang nikmat.

وَرَبُّ غَفُورٌ

- Arti : dan (Tuhanmu) adalah Tuhan Yang Maha Pengampun.
Tafsir : Yakni Tuhan yang telah memberikan kenikmatan kepada mereka adalah Tuhan yang Maha Pengampun atas dosa-dosa mereka.

Keterhubungan Tinjauan Arsitektur

Berdasarkan Tafsir *Al-Madinah Al-Munawwarah*, kami menyoroti pengertian dari "(Negerimu) adalah negeri yang baik."

Negeri yang baik menurut tafsir ayat tersebut tidak lain adalah negeri Saba' yang memiliki banyak pohon dan buah-buahan yang nikmat.

Dalam tafsir tersebut, dikatakan bahwa Allah memberikan kenikmatan kepada kaum Saba' berupa pohon-pohon berbuah yang buahnya dapat mereka makan serta perjualbelikan. Mengacu pada konteks tersebut, dapat dikatakan bahwa pohon-pohon berbuah kala itu tumbuh sesuai keadaan, yakni untuk mencukupi kehidupan sehari-hari kaum Saba' dalam aspek pangan dan ekonomi.

Sejalan dengan tafsir tersebut, pepohonan yang ditumbuhkan sesuai dengan keadaannya. Jadi, untuk mengatasi permasalahan polusi udara yang meningkat

saat ini dan memperindah tampilan kota, alih-alih menggunakan pohon berbuah, tumbuhan yang lebih tepat untuk ditanam yaitu tumbuhan yang ramah lingkungan, mudah dibudidaya dan dirawat, serta mampu menyerap polusi udara.

Didasari oleh permasalahan tersebut, kami terinspirasi untuk membuat inovasi JOCITY dengan memadukan arsitektur gedung-gedung tinggi di perkotaan dengan aforestasi, sehingga banyak pohon dan tanaman hias penyerap polusi yang akan tumbuh di gedung-gedung tersebut serta tentunya akan bermanfaat untuk mengurangi polusi udara.



Gambar 2. Arsitektur Hutan Vertikal
Sumber: Hasil, 2020

Adapun prioritas jenis tumbuhan yang akan ditanam nanti yakni tumbuhan yang dapat menyerap polusi, sebagai berikut:

Tabel 1. Tumbuhan penyerap polusi

	Nama Tumbuhan	Manfaat
1	Bunga Lily (<i>Spathiphyllum</i>)	Mampu mengurangi zat berbahaya, meliputi etanol, kloroform, serta aseton.
2	Bambu Palm	Membantu menyerap racun.
3	Suji (<i>Dracaena</i>)	Memiliki anti-kontaminan dan klorofil yang melimpah, sehingga udara di sekitar tetap sehat.
4	Ivy Inggris	Dapat menyerap polutan.
5	Sri Rejeki (<i>Aglaonema</i>)	Memiliki efek antimikroba yang mampu menekan hingga 50 persen jumlah populasi jamur dan bakteri berbahaya yang mencemari udara.
6	Lidah Mertua	Membuat udara menjadi segar dan bebas dari polutan.
7	Bunga Krisan (<i>Chrysanthemum</i>)	Mempunyai kemampuan menyerap berbagai zat berbahaya seperti benzena, formalin/formaldehid, amonia, dan <i>xylene</i> .
8	Pakis Boston (<i>Nephrolepis Exaltata</i>)	Mempunyai kemampuan melembapkan udara sekitar dan membuat udara jauh lebih segar.
9	Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i>)	Mampu menyaring polutan di udara.
10	Palem Kuning (<i>Chrysalidocarpus</i>)	Memiliki fungsi memfilter formaldehida, enzene, dan

		karbondioksida dalam udara
11	Sirih Gading (<i>Epipremnum aureum</i>)	Dapat menyerap formaldehida atau formalin dari udara.
12	Andong (<i>Massangeana Cane</i>)	Memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menetralsasi formaldehida atau formalin dari udara.
13	Angrek Bulan	Mampu menyerap dan memfilter udara dari polusi <i>xylene</i> yang berasal dari asap rokok serta cat tembok, memroduksi oksigen di malam hari.
14	Sirih Belanda (<i>Scindapsus Aureus</i>)	Mempunyai kekuatan untuk menyerap sekitar separuh kandungan dari masing-masing racun per hari, dapat menyerap sekitar 75 persen gas karbon monoksida yang ada di dalam ruangan.
15	Pohon Tabebuia (<i>Tabebuia chrysotricha</i>)	Mengurangi polusi udara dan mencegah banjir karena akar tunggang yang dapat menyerap air berlebih.

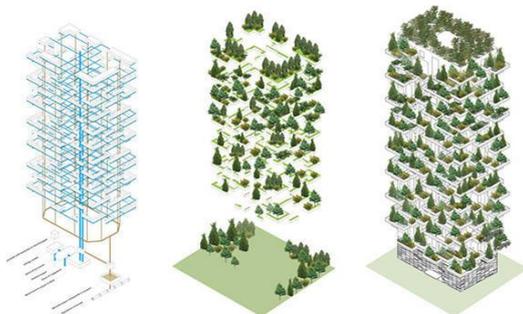
Sumber: Hasil, 2020

Dengan terbentuknya hutan di bangunan-bangunan, masyarakat di daerah perkotaan akan merasakan lebih banyak dampak positif, seperti dapat menghirup udara yang lebih segar, terhindar dari panas berlebih ketika musim kemarau, serta dapat merelaksasi diri.



Gambar 3. Penerapan hutan vertikal sebagai refleksitas masyarakat
Sumber: Boeri, 2016

Selain itu, JOCITY juga menggunakan sistem pengairan yang canggih dengan sistem otomatis yang membuatnya efisien, sehingga tidak perlu banyak tenaga untuk menyiramnya. Sistem pengairan JOCITY ditunjukkan melalui gambar berikut:



Gambar 4. Sistem pengairan hutan vertikal dan fase penerapan pada tumbuh kembangnya tumbuhan
Sumber: Boeri, 2016

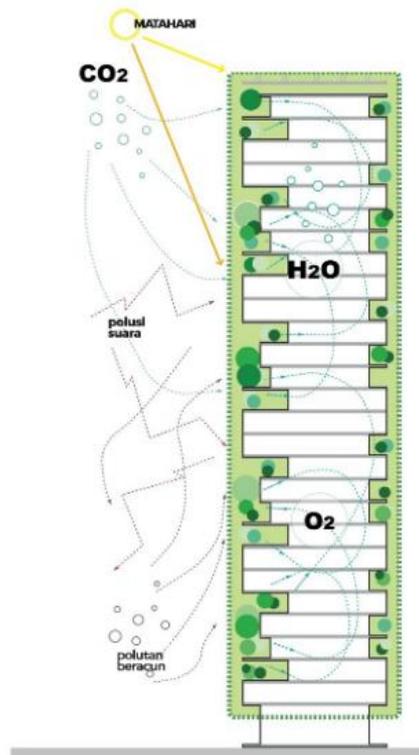
Gambar paling kiri merupakan desain sistem pengairan tumbuhan, gambar di tengah merupakan desain sistem vegetasi tumbuhan, dan gambar paling kanan merupakan desain hutan vertikal pada bangunan.

Sumber utama air yang digunakan untuk mengairi tumbuhan-tumbuhan tersebut berasal dari sisa air pembuangan masing-masing lantai gedung. Di dalam pipa pengairan, terdapat filter yang akan menyaring air yang masuk, sehingga aman

bagi tumbuhan. Kemudian, kami juga mendesain sistem penampungan air hujan dan air banjir yang nantinya juga akan difiltrasi di dalam pipa. Air hujan dan banjir akan menjadi cadangan utama di musim kemarau jika sisa air pembuangan tidak mencukupi kebutuhan penyiraman tumbuhan.

Untuk posisi tumbuhan yang akan ditanam, akan diadakan diskusi dengan ahli botani untuk menentukan pohon yang mana yang paling sesuai dengan bangunan dan iklimnya. Visser, Max (2019) mengungkapkan bahwa terdapat pengamatan mendalam pada *Bosco Vertical*, Italia, untuk menentukan tumbuhan yang akan ditanam, yakni dengan mencatat kondisi cuaca maupun suhu untuk setiap jangka waktu yang ditentukan karena diasumsikan kemungkinan berdampak pada praktik tata ruang.

Setelah tanaman ditentukan, akan dilakukan budidaya sebelum tanaman-tanaman tersebut ditumbuhkan secara spesifik untuk bangunan nantinya, sehingga pepohonan ini secara perlahan akan beraklimatisasi dengan kondisi yang akan dialami ketika berada di bangunan.



Gambar 5. Sirkulasi hutan vertikal meningkatkan kadar udara bersih di gedung
Sumber: Hasil, 2020

Arsitektur hutan vertikal ini mengandalkan layar vegetasi, sehingga dapat menciptakan iklim mikro yang sesuai dan menyaring sinar matahari, serta menolak pendekatan teknologi dan mekanik yang sempit untuk kelestarian lingkungan. Goud, Rupali *et. al.* (2018) menyatakan bahwa dedaunan pada tumbuhan mampu membantu menciptakan iklim mikro dengan “mendinginkan” lingkungan dari proses transpirasi penguapan tanaman.

Hutan vertikal membantu membangun iklim mikro dan menyaring polutan beracun yang terkandung di lingkungan perkotaan. Keragaman tanaman membantu mengembangkan iklim mikro sehingga menghasilkan kelembaban, menyerap CO₂ dan partikel, menghasilkan oksigen, dan melindungi terhadap radiasi dan polusi udara.

Kemudian, untuk vegetasi, Walker, J. dan Jupp, D.L.B. (1996) menyatakan bahwa struktur vegetasi dapat diartikan sebagai persebaran tumbuhan secara vertikal dan horizontal dalam sebuah komunitas tumbuhan. Dalam dinamika vegetasi sebagai aspek penilaian sumber daya dan habitat, struktur merupakan faktor penting. Pemilihan tumbuhan dan penyebarannya harus disesuaikan dengan orientasi pada bangunan tersebut.

Untuk menafsirkan tren temporal yang signifikan dalam struktur dan komposisi vegetasi, diperlukan penerapan fisik model, baik untuk menafsirkan data penginderaan jauh maupun untuk memahami elemen yang nantinya menciptakan dinamika vegetasi. Mendeteksi tren mengasumsikan secara khusus mengenai pentingnya menilai dampak perubahan iklim global.

Selain itu, agar tumbuhan-tumbuhan tersebut terbiasa dengan kondisi yang akan ditemukan di ketinggian gedung, diperlukan adanya budidaya pembibitan terlebih dahulu.

Kelebihan Teknologi yang Ditawarkan

Sebenarnya, teknologi ini sudah diterapkan oleh beberapa negara seperti Cina dan Italia. Namun, terdapat sedikit perbedaan antara gagasan kami dengan hutan vertikal buatan kedua negara tersebut. Keunggulan teknologi JOCITY yaitu:

1. Tidak memerlukan lahan berlebih. Cukup memanfaatkan lahan minimalis berupa bangunan-bangunan yang ada di daerah perkotaan dan meningkatkan efektivitas pertumbuhan pohon.



Gambar 6. Ruang penggunaan lahan hutan vertikal
Sumber: Hasil, 2020

2. Menanam tumbuh-tumbuhan yang mampu menyerap racun dan polusi sehingga kualitas udara akan membaik, terutama tumbuhan berbunga yang dapat juga menjadi sarana relaksasi dan meditasi.



Gambar 7. Tumbuhan menyerap udara beracun
Sumber: Hasil, 2020

3. Menggunakan sistem pengairan otomatis dengan memanfaatkan sisa pembuangan air dari masing-masing lantai gedung, memiliki cadangan pengairan dengan menampung air hujan dan air banjir, yang kemudian difilter di dalam pipa pengairan.



Gambar 8. Aliran pipa pengairan
Sumber: Hasil, 2020

Pihak yang Dapat Mengimplementasikan

Agar gagasan ini dapat terealisasi, maka pihak-pihak yang dapat membantu agar dapat terimplementasikan antara lain:

Tabel 2. Pihak yang terlibat dalam membantu impementasi JOCITY

Lembaga	Manfaat
1 Pemerintah	Memfasilitasi, mendanai, menginstruksi, serta membiayai dengan APBN dan APBD. Selain itu, pemerintah juga membuat peraturan tentang penerapan JOCITY agar pembangunan bisa menyeluruh di seluruh kota.
2 Asosiasi profesi jasa konstruksi	Memberikan layanan jasa konsultasi konstruksi yang meliputi keseluruhan atau sebagian kegiatan yang meliputi pengkajian, perencanaan, perancangan, pengawasan, dan manajemen penyelenggaraan konstruksi bangunan yang berbasis JOCITY ini sesuai profesinya.
3 Perguruan Tinggi	Melakukan riset tentang teknologi yang tepat pada JOCITY dan memberikan ide-ide yang menjadi solusi dari permasalahan yang ada sebagai wujud peran perguruan tinggi yaitu pengabdian masyarakat.
4 Distributor Tanaman	Melakukan kerja sama dan menyediakan berbagai tanaman penyerap polusi udara untuk mewujudkan JOCITY. Menggunakan aplikasi Cubeacon yang memanfaatkan teknologi nirkabel dari <i>Bluetooth Low-Energy</i> (BLE) untuk mengirim informasi mengenai

distributor tanaman berdasarkan lokasi tertentu.

5 Swasta Bekerja sama dengan pemerintah dan semua pihak dalam pembangunan dan pemeliharaan JOCITY.

Sumber: Hasil, 2020

Langkah-Langkah Strategis

Gagasan JOCITY (*Ijo City*) sebagai sebuah inovasi berupa pembuatan hutan vertikal dengan sistem pengairan otomatis dan memanfaatkan lahan bangunan gedung-gedung di perkotaan dapat diimplementasikan dengan baik, *acceptable*, dan berkelanjutan apabila didukung oleh langkah-langkah strategis sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pertemuan besar yang melibatkan semua pihak atau lembaga yang berperan untuk berdiskusi bersama membahas konsep dan menyatukan pandangan.
2. Diperlukan kerja sama yang baik antara pihak-pihak yang berkemampuan menyelesaikannya. Kerja sama yang dilakukan dapat berupa konsultasi, kerja sama pengerjaan konsep, maupun penyampaian informasi.
3. Perlu menggerakkan pihak-pihak yang terlibat dalam melaksanakan konsep ini secara aktif.
4. Dilakukan evaluasi dan monitoring dalam menciptakan sebuah inovasi JOCITY agar terjadi perbaikan dan pengembangan sistem.
5. Organisasi non pemerintah berperan aktif dalam menyosialisasikan dan memberikan penjelasan mengenai proses kerja sama antara pemerintah, masyarakat, dan swasta serta mengenai proses pengajuan keluhan dan penyelesaian konflik yang ada.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Di Indonesia, polusi udara telah menjadi masalah utama seiring berkembangnya teknologi dan industri, khususnya di daerah perkotaan seperti Jakarta. Terinspirasi dari Q.S. As-Saba': 15, konsep JOCITY pada pembuatan hutan vertikal dengan sistem pengairan otomatis dan memanfaatkan lahan bangunan minimalis di daerah perkotaan akan dipadukan dengan

arsitektur gedung-gedung tinggi dengan aforestasi, sehingga banyak tumbuhan yang akan tumbuh di gedung-gedung tersebut. Arsitek hutan vertikal ini mengandalkan layar vegetasi, sehingga dapat menciptakan iklim mikro yang sesuai dan menyaring sinar matahari, serta menolak pendekatan teknologi dan mekanik yang sempit untuk kelestarian lingkungan.

Saran/Rekomendasi

Untuk membantu terwujudnya usaha perbaikan kualitas udara di Indonesia dengan JOCITY, perlu diterapkannya teknik silvikultur dan penelitian mengenai jenis tumbuhan yang cocok dengan kondisi material gedung dan tanah. Selain itu, jenis tanaman yang digunakan juga harus menguntungkan pihak yang terlibat secara langsung, terutama masyarakat, agar pemanfaatannya dapat terkendali.

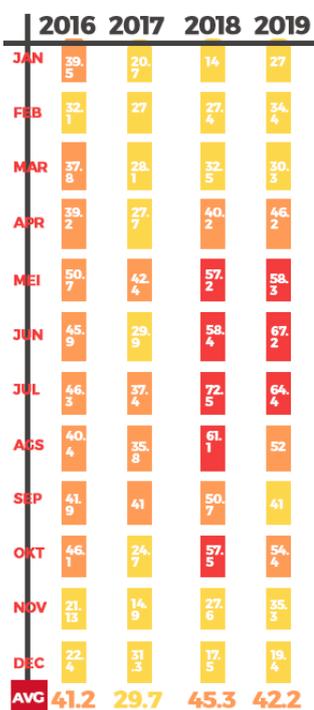
DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an Surah Al-Baqarah (2):30. 1998. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Departemen Agama RI. Semarang: Asy-Syifa.
- Al-Qur'an Surah Ar-Rum (30):41. 1998. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Departemen Agama RI. Semarang: Asy-Syifa.
- Al-Qur'an Surah Saba' (34):15. 1998. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Departemen Agama RI. Semarang: Asy-Syifa.
- Aminah, Andi Nur. 2019. Anies Harapkan 2020 Ada 200 Taman di DKI Jakarta. *(Online)*, dalam <https://nasional.republika.co.id/berita/pyraax/384/anies-harapkan-2020-ada-200-taman-di-dki-jakarta> diakses 19 Maret 2020
- Ariyadi, SHL., M.H. dan Siti Maimunah, S.Hut.,M.P. 2017. Peran Agama Islam dalam Konservasi Hutan (*Role of Religion for Forest Conservation*). Jurnal Daun. 4(2): h 65
- Boeri. Stefano. 2016. *Vertical Forest 'Bosco Verticale'* | Stefano Boeri Architects. *(Online)*, dalam <https://www.arch2o.com/vertical-forest-bosco-verticale-stefano-boeri-architects/> diakses 12 Mei 2020
- Goud, Rupali et. al. 2018. *Vertical Forest in Multistory Residential Cum Commercial to Eliminate Pollution by Hydroponic Method. International Journal of Engineering Research and Advanced Technology (IJERAT)*. 4(5): pp. 72-78. India: Shri Vaishanv Institute of Technology and Science (SVITS).
- Greenpeace Indonesia. 2019. Data Terkini Kualitas Udara Kota-kota di Seluruh Dunia. *(Online)*, dalam <https://www.greenpeace.org/indonesia/publikasi/2217/data-terkini-kualitas-udara-kota-kota-di-seluruh-dunia/> diakses 11 April 2020
- Kaldera News. (2018). Apa Sih Aplikasi AirVisual?. *(Online)*, dalam <http://www.kalderanews.com/2018/07/apa-sih-aplikasi-airvisual/> diakses 11 April 2020
- Martha. 2020. Jadi Perhatian Serius, Ini 5 Cara Mengatasi Pencemaran Udara. *(Online)*, dalam <https://www.99.co/id/panduan/caramengatasi-pencemaran-udara> diakses 12 Maret 2020
- Nurhuda, Septian Farhan. 2020. Pantas Macet Melulu, Jumlah Motor di RI Separuh Populasi Penduduk. *(Online)*, dalam <https://www.100kpj.com/motonews/5104-pantas-macet-melulu-jumlah-motor-di-ri-separuh-populasi-penduduk> diakses 19 Maret 2020
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara
- Purba, Tika Anggraeni. 2019. 11 Cara Mengatasi Polusi Udara. *(Online)*, dalam <https://lifestyle.bisnis.com/read/20190731/106/1130879/11-cara-mengatasi-polusi-udara> diakses 12 Maret 2020
- Summarecon Bekasi (2020). Tangkal Polusi Udara dengan 6 Jenis Tanaman Ini. *(Online)*, dalam <https://www.summareconbekasi.com/whatsapp/detail/tangkal-polusi-udara-dengan-6-jenis-tanaman-ini> diakses 18 April 2020
- Tafsir *Al-Madinah Al-Munawwarah (Markaz Ta'dzhim al-Qur'an)*
- Ulyana, Detty. 2020. Bersihkan Udara, 10 Tanaman Penyerap Racun Ini Wajib Ada di Hunianmu. *(Online)*, dalam <https://www.himedik.com/info/2018/11/28/190000/tak-hanya-cantik-pohon-tabebuya-juga-punya-manfaat-medis-lho> diakses 23 April 2020
- Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Undang-undang RI Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Visser, Max. 2019. *The geography of vertical forests: Exploring the green city*. pp. 24 Netherland: Utrecht University press.

Walker, J. and Jupp, D.L.B. 1996. *Detecting structural and growth changes in woodlands and forests: The challenge for remote sensing and the role of geometricoptical modelling. pp. 75.* - In: Gholz, HL, Nakane, K. and Shimoda, H. (eds). *The Use of Remote Sensing in the Modeling of Forest Productivity. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, The Netherlands*

LAMPIRAN

Data Tambahan mengenai Refleksitas Lingkungan Saat Ini



Gambar 1. Data polusi udara di Jakarta pada tahun 2016 s.d. 2019

Data tersebut menampilkan kondisi kualitas udara di Jakarta dalam kurun 4 tahun belakangan. Warna-warna pada data tersebut merepresentasikan tingkat kualitas udara Jakarta pada masing-masing bulan di tahun tersebut. Rinciannya adalah sebagai berikut:

1. Warna merah: **unhealthy**, menunjukkan tingkat kualitas udara yang buruk dan tidak sehat, sehingga berbahaya bagi kesehatan publik.
2. Warna oranye: **unhealthy for sensitive groups**, menunjukkan tingkat kualitas udara yang tidak sehat dan berbahaya untuk mereka yang memiliki gangguan pernapasan maupun yang sensitif terhadap polusi udara.
3. Warna kuning: **moderate**, menunjukkan tingkat kualitas udara yang sedang dan masih wajar. Meskipun begitu, untuk beberapa polutan masih sangat memungkinkan untuk membuat sejumlah

kecil orang (yang sangat sensitif terhadap polusi udara) mengalami gangguan kesehatan sedang.

Jadi, berdasarkan data tersebut, tingkat polusi udara Jakarta mengalami penurunan drastis dari tahun 2016 ke 2017, di mana dari angka polusi rata-rata 41,2 (*unhealthy for sensitive groups*) menjadi 29,7 (*moderate*). Namun, kembali terdapat peningkatan polusi secara drastis pada tahun 2018, yakni mencapai angka rata-rata 45,3 (*unhealthy for sensitive groups*). Kemudian, pada tahun 2019, Jakarta mengalami sedikit penurunan polusi udara, yakni pada angka rata-rata 42,2 (*unhealthy for sensitive groups*). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam kurun waktu 4 tahun belakangan, kondisi udara di Kota Jakarta masih buruk.