

## **Sosialisasi Dampak Waktu Pengerjaan Jalan Tol Terhadap Kualitas Udara**

**Goldberd Harmuda Duva Sinaga<sup>1</sup>, Berkat Panjaitan<sup>2</sup>, Sri Natalia Silaen<sup>3</sup>, Rince<sup>4</sup>, Rosdiana Rajagukguk<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Elektromedis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binalita Sudama, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan PPKN, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas HKBP Nommensen, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Bahasa Inggris, Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas HKBP Nommensen, Indonesia

Email: <sup>1</sup>\*goldberhdhsinaga@gmail.com, <sup>2</sup>hamonanganberkat@gmail.com, <sup>3</sup>srinataliasilaen@uhn.ac.id,

<sup>4</sup>rince@uhn.ac.id, <sup>5</sup>rajagukgukrosdiana63@gmail.com

### **Abstrak**

Pembangunan jalan tol merupakan bentuk pengadaan infrastruktur fisik. Pembangunan jalan tol memberi dampak negatif terhadap kondisi lingkungan terkhusus gangguan kualitas udara. Pencemaran udara diartikan dengan turunnya kualitas udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya. Kualitas lingkungan udara sangat penting bagi kehidupan manusia. Penurunan kualitas udara berdampak buruk bagi kesehatan manusia, munculnya bermacam penyakit menular dan kardiovaskuler seperti infeksi saluran pernafasan. Pengabdian Masyarakat dilakukan menggunakan metode ceramah yang objeknya adalah masyarakat di dalam dan sekitar proyek Pembangunan jalan tol. Kegiatan ini menggunakan perhitungan emisi polutan dan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU). Berdasarkan dari hasil perhitungan, lamanya waktu pengerjaan proyek Pembangunan jalan tol mempengaruhi konsentrasi polusi di daerah proyek. Seiring bertambahnya waktu pengerjaan proyek pembangunan jalan tol, maka tingkat polusi (NO<sub>2</sub> dan SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO) di daerah tersebut semakin tinggi. Meningkatnya polusi dan menurunnya kualitas udara tersebut, mengakibatkan penurunan kesehatan masyarakat dan pekerja proyek seperti serangan batuk, mengi, dan memperburuk kondisi penderita asma atau bronkitis akut.

**Kata Kunci:** Pembangunan, Tol, Polusi, ISPU, Waktu

### **Abstract**

The construction of toll roads is a form of procurement of physical infrastructure. The construction of toll roads has a negative impact on environmental conditions, especially air quality disturbances. Air pollution is defined as a decrease in air quality so that the quality of the air decreases in its use. The quality of the air environment is very important for human life. The decline in air quality has a negative impact on human health, the emergence of various infectious and cardiovascular diseases such as respiratory tract infections. Community service is carried out using the lecture method whose object is the community in and around the toll road construction project. This activity uses the calculation of pollutant emissions and the Air Pollution Standard Index (ISPU). Based on the calculation results, the length of time spent working on the toll road construction project affects the concentration of pollution in the project area. As the time for the toll road construction project increases, the level of pollution (NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO) in the area is getting higher. The increase in pollution and the decline in air quality have resulted in a decrease in public health and project workers such as coughing and wheezing attacks, and worsening the condition of people with asthma or acute bronchitis.

**Keywords:** Development, Tolls, Pollution, ISPU, time

## **1. PENDAHULUAN**

Pembangunan jalan tol merupakan bentuk pengadaan infrastruktur fisik. Pembangunan jalan tol bertujuan untuk memberikan kelancaran lalu lintas dari daerah satu ke daerah lain yang telah berkembang, sehingga ke depannya daerah yang lebih tertinggal akan ikut berkembang, dan pada akhirnya akan berdampak pada pemerataan pembangunan antar daerah [1]. Sebagai contoh kegiatan usaha yang dilakukan negara demi keberlangsungan kemajuan ekonomi yang melibatkan lingkungan yaitu pembangunan jalan tol, ada beberapa kegiatan tersebut yang terjadi di Indonesia melakukan penebangan hutan agar sesuai dengan rencana pembangunan, bahkan masyarakat sekitar akan mengalami dampak dari kegiatan tersebut seperti adanya debu atau polusi udara yang dapat mengakibatkan gangguan pernafasan. Dalam hal ini perusahaan atau pemerintah terkait harus bisa mengidentifikasi dampak-dampak apa saja yang nantinya mungkin terjadi pada lingkungan. Memang kegiatan tersebut dapat membantu perekonomian Negara akan tetapi kesehatan dan keberlangsungan lingkungan bahkan kehidupan masyarakat sekitar harus diperhatikan[2].

Udara merupakan sumber yang tidak terbatas dan sumber daya milik bersama, yang mempengaruhi kehidupan manusia serta 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 menurut Peraturan Pemerintah (PP) No. 41 Tahun 1999. Kecenderungan menurunnya kualitas udara dapat diakibatkan oleh faktor alam dan manusia. Faktor alam yang dapat mencemari udara salah satunya adalah aktivitas vulkanik gunung.

Sedangkan Faktor manusia yang paling dominan adalah aktivitas transportasi dan perindustrian seiring dengan pertumbuhan penduduk.[3] Kualitas lingkungan udara sangat penting bagi kehidupan manusia. Penurunan kualitas udara berdampak buruk bagi kesehatan manusia, munculnya bermacam penyakit menular dan kardiovaskuler seperti infeksi saluran pernafasan (ISPA), kanker dan lain-lain [4]. Selain itu, senyawa kimia seperti karbon monoksida (CO) yang terkontaminasi bersama gas gas lain di udara dapat menyebabkan keracunan pada masyarakat berupa karboksihemoglobin (COHb) di dalam tubuh melalui aliran darah. Senyawa karbon monoksida (CO) yang konsentrasinya lebih besar dari pada konsentrasi oksigen (O<sub>2</sub>) terhadap Hemoglobin, menyebabkan Hemoglobin membawa karbon monoksida ke bagian tubuh, yang dapat menyebabkan gangguan system saraf, organ pernapasan, organ kardiovaskuler [5]. Asap kendaraan bermotor juga langsung memberikan kontaminasi kepada masyarakat dibandingkan pipa asap industri yang tinggi [4]. Kendaraan bermotor merupakan penyumbang terbesar bagi pencemaran udara di Indonesia sebesar 85% [5][6]

Mengingat semakin gencarnya pembangunan jalan tol di Indonesia maka polusi yang dihasilkan dari pembangunan tersebut juga semakin meningkat. Untuk itu perlu penelitian dan sosialisasi mengenai dampak lamanya pembangunan jalan tol yang ada saat ini.

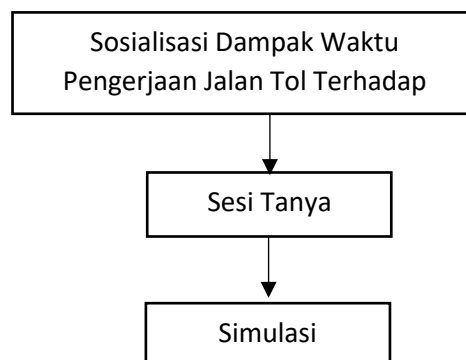
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pembangunan infrastruktur pada transportasi di Indonesia memang perlu direncanakan dengan baik dalam jangka pendek dan panjang, agar pelaksanaannya dapat sesuai target. Investasi dalam perekonomian Indonesia tidak bisa dilepaskan dari ketersediaan infrastruktur transportasi, akibatnya pertumbuhan serta pemerataan ekonomi akan meningkat. Infrastruktur yang memadai sebagai penunjang aktivitas ekonomi akan berdampak pada pertumbuhan ekonomi. Infrastruktur jalan dalam kondisi baik akan mempermudah mobilisasi penyaluran barang dan jasa dan dapat mengurangi akses masyarakat yang terisolasi. [7]

Menurut Sumaryoto (2010), jalan tol memegang peranan penting dalam menghubungkan daerah yang ada di Indonesia. Jalan tol juga menjadi alat untuk perkembangan moda transportasi darat dan menjadi alat untuk mendistribusikan bahan baku dan produk industri [8]. Namun dengan adanya pembangunan jalan tol akan mengganggu stabilitas lingkungan yang ada di sekitar area yang akan dijadikan jalan tol. Dampak dari pembangunan jalan tol adalah semakin mudahnya akses jalan untuk kendaraan atau transportasi antar daerah lebih mudah dan waktu yang di tempuh dapat lebih singkat jika melewati jalan tol. Selain itu adanya pembukaan jalan tol juga membuka lapangan pekerjaan dan meningkatnya aktivitas ekonomi rakyat. Berdasarkan studi yang telah dilakukan oleh Lembaga Penyelidikan Ekonomi dan Masyarakat Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia (LPEM FE-UI) tentang Dampak Pembangunan Infrastruktur terhadap Pertumbuhan Ekonomi, menunjukkan hasil bahwa kenaikan stok jalan sebesar 1% akan menaikkan pertumbuhan ekonomi sebesar 8,8%.

## 3. METODE PELAKSANAAN

Pengabdian ini dilaksanakan di Kabupaten Simalungun yaitu Masyarakat di sekitar Pembangunan jalan Tol.



**Gambar 1.** Diagram Alir Pengabdian Sosialisasi Dampak Waktu Pengerjaan Jalan Tol Terhadap Kualitas Udara

Dalam sosialisasi materi ini, tim menggunakan metode penyuluhan dan diskusi materi terhadap peserta sosialisasi “Dampak Waktu Pengerjaan Jalan Tol Terhadap Kualitas Udara”.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan jalan tol memiliki pro kontra dalam pelaksanaannya. Pembangunan jalan tol memberikan kemudahan dalam akses dari suatu tempat ke tempat lain. Selain itu keberadaan jalan tol juga dapat meningkatkan perekonomian wilayah dan menambah pendapatan daerah tersebut. Keberadaan jalan tol juga memberikan dampak negatif di bidang ekonomi dan lingkungan. Proses pembangunan jalan tol mempengaruhi lingkungan yang dimana lingkungan yang awalnya dalam kondisi baik menjadi terganggu. Meskipun pembangunan jalan tol sedikit mengganggu lingkungan namun selama pelaksanaannya memenuhi AMDAL, maka keberadaan jalan tol tidak terlalu mengganggu lingkungan. Salah satu unsur yang terganggu selama pembangunan jalan tol adalah kualitas udara. keberadaan jalan tol mengganggu kualitas udara di wilayah tersebut.

Dengan menginventarisasi emisi sektor transportasi pada segmen jalan tol dengan parameter yang dikaji meliputi NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, dan O<sub>3</sub> (prekursornya CO, NO<sub>x</sub> dan VOC). Perhitungan inventarisasi emisi segmen jalan, menggunakan persamaan berikut

$$E_{i,k,T} = N_k \times L_{a,T} \times e_{i,k} \quad (\text{pers. 1})$$

E<sub>i,k,T</sub> merupakan emisi polutan i [g] yang dihasilkan pada waktu T. N<sub>k</sub> adalah jumlah kendaraan jenis k yang beroperasi. L<sub>a,T</sub> adalah Panjang jalan di lokasi a [km] pada waktu T. dan e<sub>i,k</sub> merupakan faktor emisi [g/km] untuk polutan i, dengan jenis kendaraan k, pada waktu T. [9], [10][11]

Kategori Kualitas Udara Menggunakan Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) Penentuan kategori ISPU, terlebih dahulu dilakukan perhitungan nilai ISPU menggunakan kadar polutan yang di dapat dari DLH dihitung sesuai KEPBAPEDAL No. 107 Tahun 1997 [12] yaitu :

$$I = \frac{I_a - I_b}{X_a - X_b} (X_x - X_b) + I_b \quad (\text{Pers.2})$$

Dengan, I = ISPU terhitung (nilai ISPU) I<sub>a</sub> = ISPU batas atas I<sub>b</sub> = ISPU batas bawah X<sub>a</sub> = Ambien batas atas X<sub>b</sub> = Ambien batas bawah X<sub>x</sub> = Kadar ambien nyata hasil pengukuran. Dengan memberikan pemisalan penambahan tiap waktu (hari), maka nilai emisi polutan semakin tinggi. Begitu juga dengan kategori kualitas udara (ISPU) juga semakin menurun.

Kualitas udara adalah kondisi udara di suatu area yang mencakup berbagai parameter fisik, kimia, dan biologis yang mempengaruhi kesehatan manusia, lingkungan, dan ekosistem secara keseluruhan. Pencemaran udara merupakan salah satu kerusakan lingkungan, berupa penurunan kualitas udara karena masuknya unsur-unsur berbahaya ke dalam udara atau atmosfer bumi. Pencemaran udara disebabkan oleh polutan pencemar udara berbentuk padat dan gas. Menurut WHO, polutan udara yang berbahaya bagi kesehatan adalah partikulat matter, ozon, sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>). Partikulat Matter (PM) di udara ada 2 ukuran yaitu PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>10</sub>. PM<sub>2,5</sub> adalah padatan dengan ukuran 2,5 mikrometer yang dihasilkan secara alami dan melalui aktivitas manusia terutama melalui pembakaran. PM<sub>2,5</sub> menyebabkan penyakit pernapasan, berbahaya karena ukurannya yang sangat kecil masuk jauh ke dalam paru-paru dan merusak sawar darah. PM<sub>10</sub> adalah campuran partikel di udara yang berukuran kurang dari 10 mikrometer. partikel ini dapat berupa asap, debu, jelaga, garam, asam, dan logam. P<sub>10</sub> dapat berasal dari berbagai sumber, seperti: jalan beraspal dan tidak beraspal, lokasi konstruksi yang tidak terkontrol, pemanggang dan perapian restoran, serbuk sari dan debu dari sumber alami, tempat pembuangan sampah, pertanian, debu yang meledak dari tanah terbuka, knalpot kendaraan bermotor. PM<sub>10</sub> dapat berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan efek negatif pada sistem pernapasan, seperti serangan batuk, mengi, dan memperburuk kondisi penderita asma atau bronkitis akut. PM<sub>10</sub> juga dapat meningkatkan risiko serangan jantung dan stroke. Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>) adalah gas anorganik yang berwarna coklat kemerahan dan berbau tajam. NO<sub>2</sub> merupakan salah satu senyawa nitrogen yang dihasilkan dari mesin pembakaran, proses industri kimia, dan kompor gas. NO<sub>2</sub> dapat mengiritasi saluran pernapasan dan paru-paru, bahkan pada konsentrasi rendah. Paparan jangka panjang dapat menyebabkan penyakit paru-paru kronis. Efek lain dari NO<sub>2</sub> pada kesehatan adalah: batuk yang semakin parah, fungsi paru-paru menurun, peningkatan serangan asma, kemungkinan lebih besar untuk dirawat di unit gawat darurat dan di rumah sakit. Ozon dapat merusak jaringan tubuh jika dihirup. Paparan ozon dapat menyebabkan efek Kesehatan yang berbeda-beda pada setiap individu meskipun dosis dan durasi paparannya sama. Ozon dihasilkan oleh ozon atau terbentuk di atmosfer. SO<sub>2</sub> adalah singkatan dari Sulfur Dioksida, yaitu gas oksida sulfur yang mudah larut dalam air dan memiliki bau, tetapi tidak berwarna. Gas ini terbentuk saat pembakaran bahan bakar fosil yang mengandung sulfur. Baku mutu udara ambien menurut PMK Nomor 2 Tahun 2023 tentang peraturan pelaksanaan peraturan pemerintah nomor 66 tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan untuk durasi 24 jam PM<sub>2,5</sub> adalah 55 µg/m<sup>3</sup> dan PM<sub>10</sub> 75 µg/m<sup>3</sup>. Untuk NO<sub>3</sub> adalah 65 µg/m<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> adalah 75 µg/m<sup>3</sup> dan Ozon 100 µg/m<sup>3</sup> (Durasi 8 jam). Baku mutu udara indoor dengan lama durasi 24 jam PM<sub>2,5</sub> adalah 25 µg/m<sup>3</sup> dan PM<sub>10</sub> adalah 70 µg/m<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub> adalah 20 µg/m<sup>3</sup>. Ozon adalah 100 µg/m<sup>3</sup> (Durasi 8 jam) dan Untuk NO<sub>3</sub> adalah 40 µg/m<sup>3</sup> (Durasi 1 jam).

Dengan begitu perlu pengerjaan pembangunan jalan tol harus tepat waktu untuk menghindari penambahan polusi yang berlebihan (kualitas udara yang buruk) dan jikalau bisa pengerjaan jalan tol harus lebih cepat dari perkiraan.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini memberikan informasi yang bermanfaat kepada Masyarakat yang berada di sekitar proyek pembangunan jalan tol. Polusi dan kualitas udara yang buruk dari kegiatan pembangunan jalan tol semakin meningkat seiring bertambahnya waktu pengerjaan sehingga dapat mengganggu kondisi kesehatan bagi pekerja dan masyarakat di sekitar proyek pembangunan.

## Daftar Pustaka

- [1] J. Ilmiah and U. Vol, "Contact Person :," vol. 2, no. 2, pp. 44–58, 2019.
- [2] M. M. Pusat, "ANALISIS PENGELOLAAN DAN DAMPAK LINGKUNGAN SERTA BIAYA LINGKUNGAN PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL PT . JOGJA SOLO," vol. 3, no. 1, pp. 117–136, 2023.
- [3] P. Udara, I. Dan, and S. Kadar, "ANALISIS KUALITAS UDARA DENGAN INDEKS STANDAR ( ISPU ) AND THE DISTRIBUTION OF POLLUTANT LEVELS IN DKI," vol. 2, pp. 39–57, 2020.
- [4] J. Ilmiah and U. Muhammadiyah, "Sang pencerah," no. 2, pp. 411–418, 2023.
- [5] K. Masyarakat, "Analisis Kualitas Udara Ambien di Kabupaten Jember Sebagai Salah Satu Indikator Kota Sehat," vol. 23, no. 1, pp. 134–139, 2022.
- [6] U. Ambien, D. I. Terminal, M. Kota, and A. Ruhban, "No Title," vol. 17, no. 1, pp. 51–55, 2017.
- [7] H. A. Rani *et al.*, "DAMPAK PEMBANGUNAN JALAN TOL BANDA ACEH - SIGLI TERHADAP LINGKUNGAN," vol. 9, no. Juni, pp. 11–21, 2020.
- [8] K. Fisik and D. A. N. Ekonomi, "DAMPAK KEBERADAAN JALAN TOL TERHADAP," vol. I, no. 2, pp. 161–168, 2010.
- [9] "v emep.pdf," *Tohar Media, Gowa*.
- [10] Eea, "H N NH 2 O O H N NH 2 O O O Cl Cl Cl Cl O H N NH H H H H 2 EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023", doi: 10.2800/795737.
- [11] L. Siami, R. B. Frazila, P. Magister, T. Lingkungan, P. Studi, and M. Teknik, "UDARA DARI PEMBANGUNAN JALUR TOL JORR W2 DI DKI JAKARTA REDUCTION OF AIR EMISSION FROM JORR W2 HIGHWAY DEVELOPMENT IN JAKARTA," vol. 20, pp. 152–161, 2014.
- [12] Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, "Keputusan Kepala Bapedal No . 107 Tahun 1997 Tentang : Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara," no. 107, p. 18, 1997.