

STUDI KEBISINGAN LALU LINTAS DAN KORELASI DENGAN SOSIO-EKOLOGI LINGKUNGAN DI KOTA PEKANBARU

Indra Hasan¹, Erwin², Zulkarnaini³, I. Isranuri⁴

¹Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau (UMRI)

²Fakultas MIPA, Jurusan Fisika, Universitas Riau (UR)

³Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau (UR)

⁴Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sumatera Utara (USU)

indrahasan@umri.ac.id

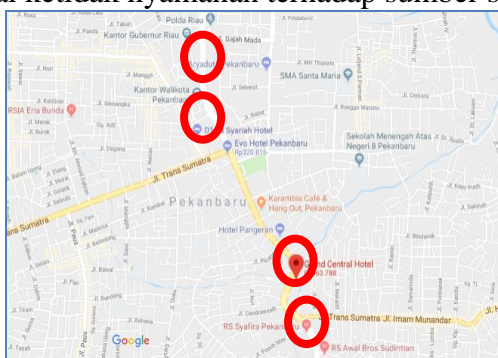
Abstract

Traffic noise is a major problem in large cities. Noise itself occurs as an environmental response to natural habitats and the environment exposed to road traffic noise. The purpose of this study is to predict the traffic noise level that has an impact on the environment, ecology and socio-economy. The survey was also conducted in 2016 with 127 random respondents to find out the level of interference and their reaction to the noise of road traffic vehicles. The results indicate that there is a relationship between the ecological impact of noise, the environment and human social life.

Keywords: environment, highway, interference, noise.

PENDAHULUAN

Pada saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi terutama pada mobilisasi pergerakan orang dan barang. Di kota-kota besar, transportasi merupakan bagian penting dan menjadi urat nadi untuk pergerakan orang dan barang. Sistem transportasi di kota-kota besar harus sesuai dengan persyaratan otoritas lokal untuk mengurangi polusi suara yang diakibatkan oleh kendaraan lalu lintas. Peningkatan populasi yang disertai dengan pertumbuhan kendaraan akan meningkatkan tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh lalu lintas kendaraan, industri dan sebagainya. Kebisingan jalan raya memiliki tingkat kebisingan tertentu yang bisa menimbulkan dampak negative terhadap habitat dan lingkungan sekitar. Selain itu, kebisingan bisa menjadi masalah yang dapat mempengaruhi rohani dan jasmani manusia secara negatif dimana kebisingan itu diklasifikasikan sebagai polutan. Sumber utama kebisingan di daerah perkotaan adalah kebisingan lalu lintas jalan raya. Ini adalah fakta bahwa kebisingan di daerah perkotaan tidak bisa dihindari yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan dilingkungan masyarakat. Masyarakat perkotaan yang terpapar kebisingan jalan raya pada tingkat kebisingan tertentu, dapat menimbulkan efek negatif pada anak-anak termasuk gangguan kognitif mereka. Untuk sebagian orang, kebisingan dapat didefinisikan sebagai ketidak nyamanan terhadap sumber suara.



Gambar 1. Peta dasar lokasi pengukuran jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru



Oleh karena itu, kebisingan di jalan raya di daerah perkotaan merupakan salah satu polusi yang perlu diatasi untuk mendapatkan kenyamanan bagi penduduk yang tinggal di kawasan jalan-jalan utama perkotaan. Studi tentang kebisingan di jalan raya sangat perlu dilakukan mengingat perkembangan teknologi transportasi semakin berkembang di perkotaan. Pertumbuhan penduduk dan penambahan kendaraan yang merupakan parameter utama, meningkatnya intensitas tingkat kebisingan di jalan-jalan utama perkotaan. Kebisingan lalu lintas tidak selalu konstan sepanjang waktu tetapi tergantung pada volume kendaraan di jalan raya. Volume kendaraan yang melintas di jalan raya memiliki spesifikasi kendaraan yang berbeda, sehingga jalan-jalan utama perkotaan menghasilkan karakteristik kebisingan yang berbeda. Keadaan ini perlu ditunjang dengan perencanaan tata ruang kota yang ideal sebagai langkah mengurangi intensitas tingkat kebisingan di kawasan perkotaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Kebisingan

Kebisingan dapat didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan yang merupakan sumber gangguan dan dapat menimbulkan polusi suara. Guski et al (1999) melakukan studi tentang gangguan bunyi yang telah diaplikasikan secara eksplisit atau implisit di berbagai bidang dan melakukan studi laboratorium di beberapa negara di mana dalam beberapa kasus bahwa gangguan kebisingan didefinisikan sebagai hasil dari ketidaknyamanan. Berdasarkan laporan teknis yang dirilis oleh *Environmental Protection Authority Victoria* (EPA Victoria, Juli 2012) bahwa polusi suara (*noise*) dapat terdengar pada tingkat yang mengganggu, atau mengganggu secara fisik bisa berbahaya.

Quis (2001) menyatakan bahwa kebisingan pada tingkat menjadi gangguan dianggap sebagai salah satu reaksi pertama. Sedangkan lingkungan yang terpapar kebisingan yang memiliki dampak negative dan menimbulkan reaksi fisiologis yaitu dapat menyebabkan stress, pada manusia maka hal yang demikian tidak lagi dikatakan gangguan (*Annoyance*).

Kebisingan Jalan Raya

Stephenson et al (1968) mengatakan bahwa sumber utama kebisingan berasal dari kendaraan lalu lintas di jalan-jalan utama perkotaan. Gjestland (1987) memperkenalkan model sederhana untuk penilaian terhadap gangguan dari kebisingan lalu lintas jalan raya yang berdasarkan pada indeks kebisingan $L_{T_{eq}}$ (Equivalent Noise Level above threshold). Indeks ini dihitung pada dasarnya menggunakan cara yang sama dengan level kesetaraan biasa L_{eq} . Meskipun hasil gangguan kebisingan yang diperoleh menunjukkan perbedaan tetapi tingkat kesetaraan $L_{T_{eq}}$ (Equivalent Level) yang telah dimodifikasi memiliki sifat yang sama dengan L_{eq} model biasa.

Gallo et al (2016) mempresentasikan suatu model untuk memprediksi tingkat kebisingan lalu lintas jalan raya. Model ini diterapkan untuk mengevaluasi tingkat kebisingan lalu lintas umum di kota-kota besar. Model tingkat kebisingan lalu lintas jalan ini divalidasi dengan data survei di kota Benevento. Sebelumnya, Schenone (2012) membuat alat yang presisi untuk menganalisis perambatan kebisingan dengan menggunakan teknik numerik untuk mensimulasikan perilaku gelombang akustik di luar ruangan atau lingkungan terbuka. Teknik numerik ini membuktikan bahwa ini dapat diterapkan secara efektif pada sejumlah situasi yang berbeda seperti jalan-jalan utama perkotaan, kereta api, bandara, pelabuhan dan industri.

Pengukuran Tingkat Kebisingan

Pengukuran tingkat kebisingan yang akurat sangat penting untuk menentukan tingkat kebisingan rata-rata pada suatu kawasan. Sehingga, perencanaan tata ruang perkotaan yang tepat dapat dihasilkan untuk pengendalian tingkat kebisingan di daerah perkotaan. Morillas et al (2016) melakukan tinjauan literature yang rinci dalam



melakukan tahapan pengukuran tingkat kebisingan. Tinjauan dengan penelitian yang mengusulkan tersebut hanya untuk mempelajari hubungan antara prosedur pengukuran standar ISO 1996-2. Titik pengukuran kebisingan berada di depan bangunan dan ruang lingkup lingkungan lainnya untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan rata-rata L_{eq} yang dapat diterapkan untuk memperbaiki efek dari peningkatan tingkat kebisingan karena refleksi suara pada permukaan tanah.

Hueso et al (2017) melakukan survei terhadap beberapa responden yang terpapar kebisingan kendaraan di jalan-jalan utama di kota Valencia. Data dikumpulkan tersebut, dilakukan pemantauan selama satu minggu pada periode 2012 hingga 2014. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang presisi, pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan pengelompokan tingkat kebisingan seperti tingkat kebisingan tinggi, sedang dan rendah. Waktu terdiri dari hari kerja, hari tidak bekerja dan minggu penuh. Ini adalah strategi untuk mendapatkan pengukuran yang tepat dan menjadi nilai representatif dari kondisi yang sebenarnya dari periode-periode tersebut.

Kebisingan dan Kesehatan Lingkungan

Halperin (2014) dalam tulisannya menggambarkan tingkat kebisingan dalam suatu lingkungan terhadap gangguan tidur yang disebabkan oleh sumber kebisingan lalu lintas yang padat di sepanjang jalan. Kebisingan lingkungan pada waktu malam hari menjadi bentuk polusi suara yang menyebabkan gangguan kesehatan yang mengkhawatirkan, mempengaruhi sistem biologis. Studi dengan skala besar diperlukan dalam usaha mengatasi kebisingan pada suatu kawasan penduduk agar mampu meminimalkan gangguan tidur dan lainnya. Studi ini merepresentasikan sekelompok orang yang dijadikan sebagai sampel dalam survey untuk mendapatkan hasil penelitian yang berkaitan dengan gangguan kesehatan berdasarkan paparan kebisingan di siang hari dibandingkan dengan malam hari. Hal ini sangat penting untuk dipahami sejauh mana hubungan gangguan tidur dengan paparan tingkat kebisingan di lingkungan penduduk serta konsekuensinya terhadap kesehatan yang menimbulkan dampak negatif.

Privastava (2012) memperkenalkan sebuah perangkat kontrol ramah lingkungan yang dirancang untuk mengurangi polusi suara di kota North-East India Gorakhpur. Keadaan ini adalah masalah umum terjadi di kota-kota besar di mana pertumbuhan penduduk yang cepat menjadi pemicu untuk peningkatan pertumbuhan ekonomi dalam bidang industri, konstruksi, kendaraan, dll. Penduduk kota menghadapi masalah kebisingan pada perjalanan dari pukul 08:00-09:00 pagi dan pukul 16.00- 18.00 sore. Perangkat kontrol ramah lingkungan menyajikan teknologi untuk menyerap kebisingan sehingga dapat mengurangi polusi suara di kota. Bahan yang digunakan untuk membangun perangkat kontrol ramah lingkungan adalah material komposit yang terbuat dari serat karbon, ringan, kekuatan tinggi dan ketahanan korosi yang tinggi. Keuntungan dari perangkat kontrol ramah lingkungan adalah mampu mengoptimalkan penyerapan kebisingan dari berbagai peralatan.

METODOLOGI PENELITIAN

Model teoritis kebisingan dilaporkan untuk pertama kalinya oleh Anno (1953) dalam bukunya yang berjudul "Handbook of Acoustic Noise Control" sebagai berikut:

$$L_{50} = 68 + 8.5 \log(Q) - 20 \log(d) \quad (1)$$

Di mana: Q adalah volume kendaraan per jam dan d adalah jarak pengukuran. Pengembangan model teori ini dilakukan oleh Nickson et al dengan menggunakan parameter yang sama dengan persamaan (1) dengan hasil sebagai berikut:

$$L_{50} = C + 10 \log\left(\frac{Q}{d}\right) \quad (2)$$



Selanjutnya, model kebisingan lalu lintas lainnya dikembangkan oleh "Centre Scientifique Technique du Batiment" (CSTB), yang menentukan tingkat kebisingan lalu lintas berdasarkan nilai akustik ekivalen (L_{50}). Persamaannya dapat ditulis sebagai berikut:

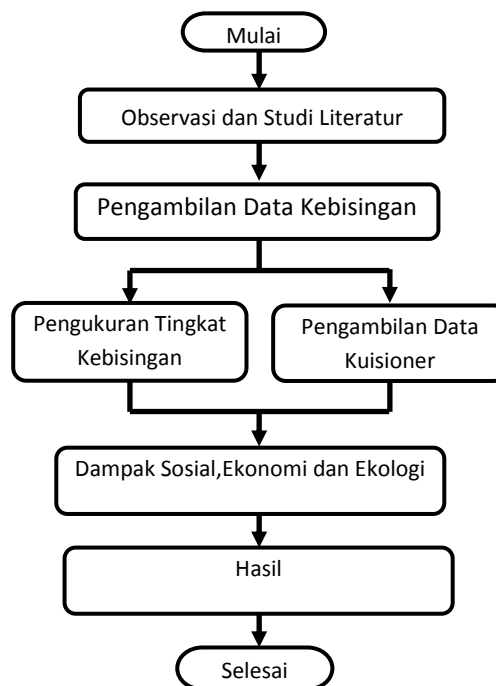
$$L_{eq} = 0,65 L_{50} + 28,8 [dBA] \quad (3)$$

dimana: L_{eq} adalah model prediksi dari equivalent noise.

Berdasarkan persamaan (2), peneliti mengembangkan penelitian untuk mendapatkan nilai sebagai konstanta. Persamaannya bisa dijelaskan sebagai berikut:

$$L_{50} = C + 10 \log \left(\frac{Q}{d} \right) \quad (4)$$

dimana Q yang mencerminkan volume kendaraan per jam dan d adalah parameter jarak pengukuran kebisingan yang terdiri dari 5 meter, 10 meter, 15 meter, dan 20 meter. Sedangkan nilai C diperoleh mengacu pada Q dan parameter d. Dalam penelitian ini, tahapan-tahapan yang dilakukan sesuai dengan diagram alir Penelitian sesuai pada gambar 2 dibawah ini ;



Gambar 2. Dioagram alir Penelitian

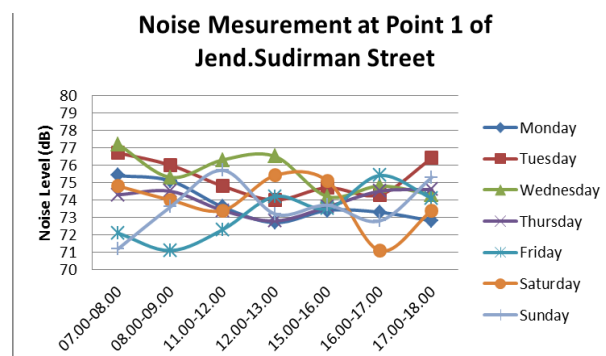
1. PENDAHULUAN DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Tingkat Kebisingan di Jalan Jenderal Sudirman Kota Pekanbaru

Kota Pekanbaru memiliki 1.064.566 penduduk (laporan teknis BPS Pekanbaru, dalam Angka 2017) dan tingkat pertumbuhan penduduk mencapai sekitar 4,7% per tahun. Ini menunjukkan bahwa penduduk kota tumbuh secara signifikan untuk tahun-tahun mendatang. Untuk jumlah kendaraan, total kendaraan mencapai 976.461 unit di mana pertumbuhan kendaraan adalah 7,6% per tahun (laporan teknis layanan transportasi Dishub, Satlantas 2017). Ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan volume lalu lintas lebih tinggi bila dibandingkan dengan laju pertumbuhan penduduk. Meningkatnya transportasi telah menyebabkan berkurangnya daerah dan kepadatan lalu lintas di jalan akan mengakibatkan kebisingan yang melebihi ambang batas kebisingan.

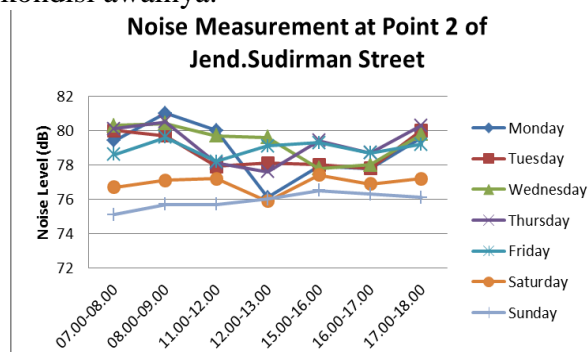


Pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6 adalah hasil pengukuran tingkat kebisingan di empat titik yang diambil dari jalan Jendral Sudirman di kota Pekanbaru.



Gambar 3. Tingkat Kebisingan pada pengukuran titik 1 (depan kantor DPRD Riau) jalan Jendral Sudirman.

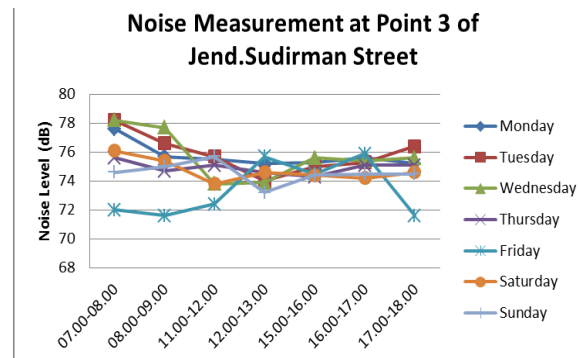
Pada Gambar 3 terlihat bahwa data tingkat kebisingan rata-rata awal untuk hari Senin pada pukul 07:00-08:00 WIB sekitar 75.4 dB. Selanjutnya terjadi penurunan tingkat kebisingan dari pukul 08:00 – 09:00 WIB sehingga tingkat kebisingan berada pada level sekitar 75.1 dB. Penurunan ini terimplikasi dari kemiringan grafik data tingkat kebisingan untuk hari Senin pada rentang waktu 08:00 – 09:00 WIB. Penurunan tingkat kebisingan ini terjadi karena jam sibuk atau peak hour masyarakat berangkat kerja pada pagi hari telah selesai sehingga aktivitas lalu lintas tidak menjadi padat dan diikuti dengan penurunan tingkat kebisingan. Selanjutnya pada rentang waktu 08:00 – 11:00 WIB tingkat kebisingan mengalami penurunan dari kondisi awalnya yaitu sekitar 75.1 dB menjadi 73.6 dB. Pada rentang waktu ini kemiringan grafik sangat signifikan yang artinya terjadi perubahan yang cukup signifikan dari kondisi awalnya.



Gambar 4. Tingkat Kebisingan pada pengukuran titik 2 (depan Grand Central Hotel) jalan Jendral Sudirman.

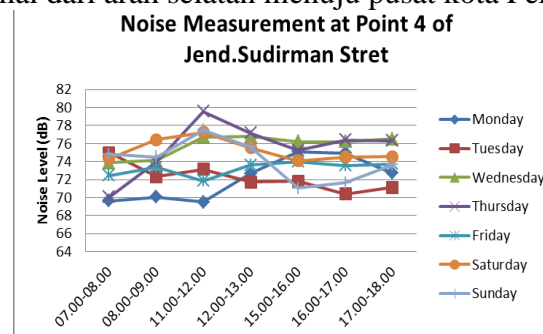
Dari gambar 4 diatas dapat diketahui rata-rata kenaikan tingkat kebisingan yang terjadi pada hari Senin s/d Minggu hampir sama kecuali pada hari Minggu pukul 07:00 – 08:00 WIB terjadi penurunan tingkat kebisingan yang signifikan yakni rata-rata sebesar 1.5 dB dikarenakan pada waktu yang bersamaan tidak terjadi lonjakan arus lalu lintas dari arah selatan kota Pekanbaru menuju pusat kota.





Gambar 5. Tingkat Kebisingan pada pengukuran titik 3 (depan Kantor Pos) jalan Jendral Sudirman.

Pada gambar 5 rata-rata tingkat kebisingan yang terjadi pada hari Senin s/d Minggu membentuk grafik datar kecuali pada hari Jum'at terjadi tingkat kebisingan yang signifikan sebesar 73.4 dB dikarenakan pada waktu yang bersamaan tidak terjadi lonjakan arus lalu lintas yang ramai dari arah selatan menuju pusat kota Pekanbaru.

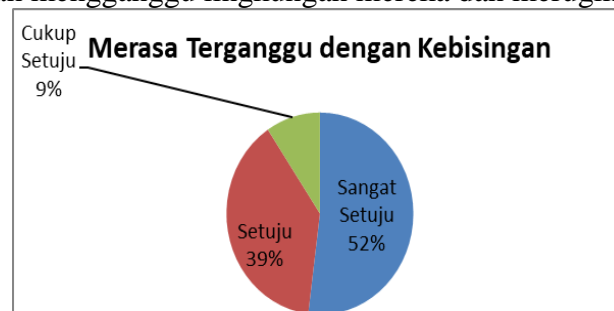


Gambar 6. Tingkat Kebisingan pada pengukuran titik 4 (depan Ramayana Plaza) jalan Jendral Sudirman.

Pada gambar 6 diatas dapat diketahui rata-rata kenaikan tingkat kebisingan yang terjadi pada hari Senin s/d Minggu hampir sama kecuali pada hari Senin pukul 07:00 – 08:00 WIB terjadi penurunan tingkat kebisingan yang signifikan sebesar 72.09 dB dikarenakan pada waktu yang bersamaan tidak terjadi lonjakan arus lalu lintas yang ramai dari arah utara dan barat menuju pusat kota dan luar kota Pekanbaru.

Dampak Kebisingan

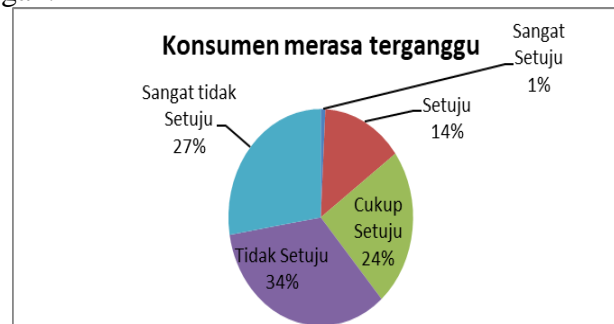
Survei telah dilakukan untuk mengukur tingkat gangguan kebisingan di jalan-jalan di Pekanbaru, salah satunya sepanjang jalan Jenderal Sudirman Pekanbaru untuk mengetahui dampak kebisingan (tempat) titik lokasi pengukuran. Survei ini dilakukan pada tahun 2016 untuk 127 responden sebagai sampel yang berasal dari total populasi perkotaan di kota Pekanbaru. Tujuan dari survei adalah untuk memperoleh informasi mengenai kebisingan lalu lintas dan dampak kebisingan mengganggu lingkungan mereka dan merugikan kesehatan.



Gambar 7. Persentase ketergangguan terhadap kebisingan di lokasi pengukuran .

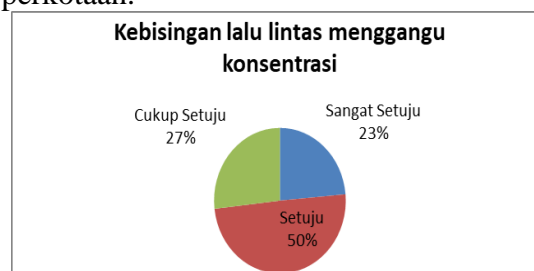


Pada gambar 7 memperlihatkan akibat dari kebisingan kendaraan di jalan raya kota Pekanbaru. Secara umum, seluruh responden merespon kebisingan kendaraan ini sudah mencapai pada tingkat mengganggu. Dalam hal ini, responden tidak lagi memiliki kenyamanan lingkungan.



Gambar 8. Persentase ketergangguan konsumen terhadap kebisingan dilokasi pengukuran

Kebisingan kendaraan di jalan raya juga berdampak negatif terhadap 39% responden yang melakukan aktifitas ekonomi di kawasan yang berada di jalan-jalan utama kota Pekanbaru seperti yang diperlihatkan pada gambar 8. Sedangkan 61% menyatakan tidak merasa terganggu dengan kebisingan kendaraan. Hal ini merupakan pengaruh psikologis yang membentangkan kebiasaan terhadap lingkungan yang terpapar kebisingan sehingga sebagian besar responden merasa tidak terganggu dengan tingkat kebisingan yang melewati ambang batas di kawasan bisnis perkotaan.



Gambar 9. Persentase responden yang konsentrasinya terganggu akibat kebisingan dilokasi pengukuran.

Kebisingan kendaraan di jalan raya dapat mengganggu konsentrasi sebagaimana ditampilkan pada gambar 9. Seluruh responden setuju dengan pernyataan ini. Gangguan terhadap konsentrasi merupakan perasaan tidak nyaman yang dapat merugikan manusia seperti tekanan, depresi dan sentimen diri yang mengganggu keluarga atau komunitas dalam hal perilaku komunikasi dan interaksi.

SIMPULAN DAN SARAN

Untuk jalan-jalan utama di kota Pekanbaru, fungsi tingkat kebisingan kendaraan dapat diwujudkan model pengembangannya dengan memilih Model yang sesuai berdasarkan fungsi waktu dan jumlah kendaraan melintas.

Tingkat kebisingan di jalan-jalan utama kota Pekanbaru, sangat berdampak terhadap Correlasi Sosial, Ekonomi dan Ekologi terutama bagi masyarakat disekitar yang terpapar kebisingan.

Profil kontur tingkat kebisingan di jalan raya ini dapat dibuat dengan aplikasi *software* yang bisa dijadikan model pembandingan dalam penelitian tingkat kebisingan.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS) Pekanbaru, Technical Report (2017).
- Bugliarello G, Alexandre A, Barnes Jhon and Wasktein Charles (1978). *The Impact*
- Clinton D. Francis, Catherine P. Ortega, and Alexander Cruz (2009). *Noise Pollution Changes Avian Communities and Species Interactions*. Report Current Biology 19, 1415–1419, Elsevier Ltd All rights reserved.
- Dinas Perhubungan (Transportation Service) Pekanbaru, Technical Report (2017).
- Quis (2001). *Annoyance From Road Traffic Noise: A Review*. Journal of Environmental Psychology 21.101-120 Academic Press. doi:10.1006/jevp.2000.0187, available online at <http://www.idealibrary.com>.
- Hasan I, Sofyan A Dodi and Junaidi A.K (2017). *Assessment of Traffic Noise in Pekanbaru City*. Journal of Subsea and Offshore Science and Engineering (JOMase).
- Queso M.C., A. Giménez , S. Sancho and E. Gaja (2017). *Measurement techniques of noise level in various urban scenarios. Day selection and representative period*. Applied Acoustics 116-216–228. www.sciencedirect.com.
- Halperin D (2014). *Environmental noise and sleep disturbances: A threat to health*. Sciencedirect-sleepscience 7 209-212. Department of Psychiatry, Barzilai Medical Center, Haistadrut Street 2, Ashkelon 78278, Israel.
- Galton M and Mascolino.O (2016). *A model for Estimating Road Traffic noise in Urban Area*. IEEE 978-1-5090-2320-2/16.
- Jestland (1987). *Assessment Of Annoyance From Road Traffic Noise*. Journal of Sound and Vibration 112(2), 369-375.
- Morillas J.M.B, Gonzalez D.M and Gozalo G.R, (2016). *A review of the measurement procedure of the ISO 1996 standard. Relationship with the European Noise Directive*. Journal of Science of the Total Environment. Homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv.
- Murphy E and A King Eoin (2014). *Environmental Noise Pollution*. ELSEVIER, First Edition.
- of Noise Pollution*. ISBN 0-08-018166-X.
- Guski And U. Felscher-Suhr (1999). *The Concept Of Noise Annoyance: How International Experts See It*. Journal of Sound and Vibration 223(4), 513±527. Article No. jsvi.2173, available online at <http://www.idealibrary.com>.
- Stephenson And G. H. Vulkan (1968). *Traffic Noise*. Journal Sound and Vibration 7(2), 247-262.
- Phone.C (2012). *Numerical Modeling of Environmental Noise*. 2nd International Conference on Advances in Computational Tools for Engineering Application (ACTEA). IEEE Publication 978-1-4673-2489—2/12.
- Prasava S (2012). *Effect of Noise Pollution and its Solution Through Eco-friendly Control Devices in the North East India*. ScienceDirect Procedia Engineering 38(2012)172-176. International Conference on Modeling, Optimization and Computing (ICMOC).
- K Lawrence, Pereira C Norman, Hung Yung-Tse (2005). *Advanced Air and Noise Pollution Control*. Humana Press Inc. 999 Riverview Drive, Suite 208, Totowa, New Jersey 07512. e-ISBN 1-59259-779-3

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, dan penyusunan laporan, penulisannya harus diawali dengan kalimat "diambil dari..."

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan umum dan tidak berakibat pelanggaran hak cipta.

2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

