

ANALISIS PENGARUH KEPADATAN LALU LINTAS TERHADAP KUALITAS UDARA DI KAWASAN KAMPUS TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Aulia Ulfah Farahdiba¹, Any Juliani²
^{1,2}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta

Masuk: 26 Nopember 2015, revisi masuk : 28 Desember 2015, diterima: 5 Januari 2016

ABSTRACT

The development of transport activities that can increasing of contaminants in the air. This would lead to the influence of environmental conditions and health. UII campus is a campus that is committed to applying the campus of low-emission and environmentally based. This study analyzes the density of traffic that occurs in the area of UII Kaliruang. This research analyzed the relationship with environmental conditions of factors: noise, vibration, NOx, and TSP (Total Suspended Particle). Traffic density in the UII is still relatively medium speed (service A). This study shows that the condition of the environment caused by transport is a positive relationship, that the higher the intensity of transport will decrease the environmental condition. Environmental condition that occurs due to transport to NOx, noise and vibration are still in tiers below the quality standards. While the TSP at noon already classified in a higher intensity. Although the integrated campus UII still in a modest scale, but the development for follow-up treatment can cope with environmental conditions worsened is needed.

Keyword: Traffic density, NOx, TSP, vibration, noise

INTISARI

Perkembangan aktifitas transportasi yang dapat meningkatkan produksi kontaminan di dalam udara akan semakin meningkat. Hal ini akan mengakibatkan pengaruh kepada kondisi lingkungan dan kesehatan. Kampus UII merupakan kampus yang memiliki komitmen dengan menerapkan kampus yang rendah emisi dan berwawasan lingkungan. Penelitian ini menganalisis kepadatan lalu lintas yang terjadi di kawasan UII terpadu. Kemudian dilakukan analisis hubungan dengan kondisi lingkungan dari faktor: kebisingan, getaran, NOx, dan TSP (*Total Suspended Particle*). Kepadatan lalu lintas di kawasan UII masih tergolong baik dengan kecepatan sedang (pelayanan A). Penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang diakibatkan oleh transportasi merupakan hubungan positif, yaitu semakin tinggi intensitas transportasi maka akan menurunkan kondisi lingkungan. Kualitas lingkungan yang terjadi diakibatkan oleh transportasi untuk NOx, kebisingan dan getaran masih dalam tingkatan di bawah baku mutu. Sedangkan TSP pada siang hari sudah tergolong dalam intensitas yang lebih tinggi. Walaupun kampus terpadu UII masih dalam skala yang membahayakan, namun perlu adanya tindak lanjut penanganan menanggulangi kondisi lingkungan yang dapat semakin memburuk.

Kata Kunci: Kepadatan lalu lintas, NOx, TSP, getaran, kebisingan

PENDAHULUAN

Kegiatan transportasi yang melibatkan penggunaan kendaraan berbahan bakar fosil akan menghasilkan pencemar udara berupa gas dan partikulat. Selain itu, aktivitas dengan intensitas tinggi juga dapat menimbulkan polusi suara berupa kebisingan serta

gangguan getaran. Pencemaran udara tersebut akan memberikan dampak kesehatan terhadap manusia apabila terpapar secara kontinyu. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa setiap tahunnya, aktivitas transportasi mengakibatkan 440 kasus kematian dan

1700 kasus orang sakit di Toronto (McKeown, 2007).

Paparan polusi yang diakibatkan oleh transportasi adalah konstan dan kronis, biasanya terkena pada individu berdekatan pada jalan raya dalam beberapa tahun dan efek akut karena adanya terjadi konsentrasi polutan yang cukup besar dalam suatu waktu. Efek yang langsung berpengaruh pada manusia dan langsung dapat dirasakan berupa udara sekitar menjadi panas, sesak napas, mata merah, dan lain-lain. Hal ini akan semakin buruk apabila tidak diimbangi pengaturan jalan maupun pelebaran jalan yang memadai.

Kepadatan lalu lintas akan semakin meningkat apabila arus lalu lintas yang terjadi pada ruas jalan tersebut sangat besar, sehingga kendaraan menjadi sangat berdekatan antar satu kendaraan dengan kendaraan lainnya. Kepadatan lalu lintas total terjadi apabila kendaraan harus berhenti atau bergerak lambat (Tamin, 2000). Maka dari itu, perlu dilakukan inventarisasi kondisi jaringan jalan sebelum melakukan perhitungan dengan menggunakan (MKJI, 1997).

Volume kendaraan sebagai sumber emisi berbanding lurus dengan konsentrasi CO di udara. Selain itu, tingginya konsentrasi Pb diduga kuat juga berkorelasi positif terhadap perubahan volume kendaraan (Widayani, 2008). Penelitian lain menyebutkan bahwa terjadi korelasi yang sangat signifikan (mendekati 1) antara tingkat polutan pada jenis CO, HO, dan NO_x dengan perkembangan sepeda motor, mobil, bis dan truk di wilayah Jakarta (Suryanto, 2012).

Universitas Islam Indonesia sebagai institusi pendidikan dituntut untuk dapat menciptakan kondisi kampus yang ideal baik sebagai tempat berlangsungnya proses pendidikan maupun sebagai bagian entitas sosial dan lingkungan di kawasan kampus terpadu. Pada Tahun 2012 UII mendapatkan penghargaan dari Indonesia Green Awards kategori Green Campus yang diselenggarakan oleh La Tofi School of CSR (Corporate Social Responsibility).

Salah satu pendorong terjadinya arus transportasi adalah pada sektor

pendidikan berupa mobilisasi pelajar atau mahasiswa dari dan menuju sekolah atau kampus. Salah satu contohnya adalah keberadaan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia (UII) yang telah memicu terjadinya bangkitan lalu lintas dari mahasiswa, dosen serta karyawan dari dan menuju lokasi kampus. UII sebagai kampus swasta tertua dan terbesar di Indonesia memiliki intensitas aktivitas yang sangat tinggi. Jumlah mahasiswa pada tahun 2014 adalah sebanyak 19.428 orang.

Salah satu aspek yang harus dikelola menuju kampus lestari adalah transportasi. Kampus Terpadu UII harus memiliki sistem transportasi yang ramah lingkungan termasuk didalamnya sistem yang rendah emisi dan rendah pencemaran udara. Dengan adanya kaitan yang kuat antara aktivitas transportasi dan kepadatan lalu lintas, penelitian ini dapat menjadi salah satu dasar penyusunan sistem pengelolaan transportasi yang berkelanjutan terutama di Kampus Terpadu UII.

Penelitian ini akan menganalisis kondisi kualitas lingkungan serta akan dilakukan evaluasi hubungan kondisi kepadatan lalu lintas dengan kondisi kualitas lingkungan dengan Kondisi kualitas udara berupa kebisingan, getaran, total suspended particulate, dan NO₂ di kawasan Kampus Terpadu UII.

METODE

Penelitian ini akan mengukur parameter kualitas udara yaitu: kebisingan, getaran, *total suspended particle*, dan NO₂ di area Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia (UII), Kaliurang. Selanjutnya, akan dilakukan analisis data parameter terhadap kepadatan lalu lintas. Penelitian dilakukan selama ±3 bulan, dengan waktu sampling 1 hari setiap minggu pada waktu pagi (Pkl. 09.00-12.00) dan siang hari (Pkl. 13.00-16.00) di beberapa titik sampling untuk masing-masing parameter uji kualitas udara dan perhitungan kepadatan lalu lintas.

Alat ukur kebisingan yang dilakukan pada penelitian ini adalah Sound Level Meter (SLM). Waktu pengukuran dilakukan selama aktivitas

waktu pagi padat perkuliahan (09.00-12.00) dan pada waktu siang (13.00-16.00). Pengukuran dilakukan dengan pengamatan sound level meter setiap 10 menit dalam setiap 5 detik. Metoda pengukuran dan evaluasi kebisingan lingkungan berdasarkan pada Kepmen LH 48 tahun 1996.

L_{eq} : *Equivalent Continuous Noise Level* atau Tingkat Kebisingan Sinambung Setara ialah nilai tingkat kebisingan dari kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan dari kebisingan yang ajeg (steady) pada selang waktu yang sama. Satuannya adalah dB(A).

$L_{TMS} = L_{eq}$ dengan waktu sampling tiap 5 detik

L_{eq} dihitung sebagai berikut :

$$Leq = 10 \log \frac{1}{3} (T1 \cdot 10^{0,1 L1} + T1 \cdot 10^{0,1 L1} + T3 \cdot 10^{0,1 L3}) \text{ dB (A)}$$

Vibration Level Meter menganalisis getaran yang terjadi dalam sumbu x, y, dan z (3 dimensi), sehingga representatif kondisi getaran akan disajikan dalam bentuk perbandingan grafik sumbu x,y, dan z. Metoda pengukuran dan evaluasi kebisingan lingkungan berdasarkan pada Kepmen LH 49 tahun 1996.

Metode yang digunakan adalah untuk menguji TSP yaitu gravimetri dengan menggunakan High Volume Air Sampler (HVAS). Prosedur pengujian ini mengacu kepada SNI 19-7119.3-2005.

Volume Udara Yang Diambil:

$$v = \frac{Qs + \dots + QSn}{nQs} \cdot xt$$

V=volum udara yang di ambil (Nm³/menit)

Qs = rata-rata pengambilan sampling selama 1 jam yang di pantau setiap 10 menit

t = waktu (menit)

nQs = jumlah data yang di ambil dalam pengukuran 1 jam

Konsentrasi Partikel Total Dalam Contoh Uji :

$$C = \frac{(w2-w1) \times 10^6}{v}$$

c = konsentrasi

W1 = berat filter awal (g)

W2 = berat filter akhir (g)

10⁶ = konversi ke μg

V = volum contoh uji udara (Nm³/menit)

Metode yang dipergunakan untuk menguji NO₂ yaitu Griess Saltzman dengan menggunakan spektrofotometer. Prosedur pengujian ini mengacu kepada SNI 19-7119.2-2005. Konsentrasi larutan ditentukan secara spektrofotometri pada panjang gelombang 550 nm.

Kepadatan lalu lintas dihitung berdasarkan volume kendaraan roda 2 yang beraktivitas di sekitar wilayah kampus UII, Kaliurang.

Perhitungan volume kendaraan

Penghitungan dilakukan secara manual dengan menggunakan counter dan formulir survey lalu lintas.

Pencatatan waktu

Waktu penelitian dicatat bersamaan dengan penghitungan volume lalu lintas dan pengukuran kualitas udara.

Analisis kapasitas dan kinerja ruas jalan

Analisis kapasitas dan kinerja ruas jalan, dihitung berdasarkan MKJI, 1997 dengan memperhatikan kondisi ruas jalan, jenis dan volume kendaraan.

Analisis kapasitas jalan baik di ruas maupun di simpang sekitar Yogya Plaza dengan menggunakan MKJI, 1997 dengan input dari hasil analisis guna ruang jalan, dan hasil survey inventori jaringan jalan. Kapasitas ruas jalan perkotaan dapat diketahui dengan mengacu dari MKJI 1997, yaitu:

$$C = C_o \cdot FC_w \cdot FC_{sp} \cdot FC_{sf} \cdot FC_{cs}$$

C = kapasitas ruas jalan

C_o = kapasitas dasar (smp/jam)

FC_w = faktor penyesuaian lebar jalan

FC_{sp} = faktor penyesuaian distribusi arah

FC_{sf} = faktor penyesuaian hambatan samping

FC_{cs} = faktor penyesuaian ukuran kota

Penilaian kinerja ruas jalan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi

tingkat pelayanan yang ada saat ini dan kondisi setelah ada perubahan kondisi arus lalu lintas berdasarkan perbandingan antara volume kendaraan yang lewat (V) dibandingkan kapasitas ruas jalan (C).

$$DS = \frac{V}{C}$$

Dengan:

DS = degree of saturation (derajat kejenuhan)

V = volume (*smp/jam*)

C = kapasitas ruas jalan (*smp/jam*)

Analisis yang digunakan adalah analisis statistik regresi linear sederhana dengan bantuan komputer menggunakan program excel dan dengan menggunakan analisis program kaleidagraph untuk mengetahui hubungan kepadatan lalu lintas dan kondisi lingkungan.

PEMBAHASAN

Kepadatan lalu lintas

Analisis perhitungan kepadatan lalu lintas menggunakan metode MKJI, 1997. Karakteristik jalan pada kawasan ulil albab adalah type 4 ruas dan 2 jalur dengan median (4/2D). Sedangkan kawasan Boulevard FTSP UII dengan 2 lajur tanpa median (2/2D).

Berdasarkan hitungan secara matematik dalam MKJI, 1996, pada Formulir UR-2 (lampiran Transportasi) perhitungan kondisi lalu lintas dengan adanya kondisi transportasi yang dipengaruhi oleh: hambatan samping; ruas dan jalur jalan; kecepatan rata-rata; akan menghasilkan nilai kapasitas suatu ruas jalan dan kepadatan lalu lintas.

Aktifitas kampus di daerah Ulil Albab didapatkan kapasitas jalan sebesar 1502 smp/jam dengan kepadatan 0,3 – 0,4 (*Degree saturation*) pada pagi dan siang hari. Sedangkan kapasitas dalam kawasan Boulevard FTSP UII memiliki kapasitas yang lebih besar dengan 2 lajur tanpa median (2/2D) sebesar 2297 smp/jam, dengan DS 0,01-0,3 (pagi dan siang hari). Hal ini dapat terlihat dengan adanya kepadatan yang lebih tinggi di sekitar pusat Ulil Albab, karena kawasan Ulil Albab merupakan

kawasan pergerakan mahasiswa dan karyawan mencakupi hampir seluruh fakultas.

Tingkat pelayanan pada operasi jalan sekunder, kawasan UII termasuk pada pelayanan A, yaitu arus relatif bebas dengan sesekali terhenti, dengan kecepatan perjalanan rata-rata >40 Km/jam. Hal ini dapat ditarik kesimpulan bahwa kapasitas ruas jalan masih dalam status pelayanan yang sangat baik, namun diperlukan pengaturan pergerakan transportasi tersebut agar kelancaran lalu lintas sekitar kampus masih menciptakan kondisi yang nyaman. Tabel 1 merupakan kepadatan lalu lintas pada waktu pagi dan siang hari.

Tabel 1 Data Arus Kendaraan (smp/jam)

Baris	Tipe Kend.	Sepeda motor	
		kend./jam	smp/jam
1	emp arah 1		0,25
2	Arah (1)	(2)	(3)
PAGI			
3	Ulil Albab	2033	508
		2442	611
		2020	505
		2059	515
		2673	668
4	Boulevard	594	149
		770	193
		783	196
SIANG			
5	Ulil Albab	1826	457
		1818	455
		1468	367
6	Boulevard	401	100
		138	35
		379	95
		313	78
		263	66

Sumber: Hasil penelitian, 2015

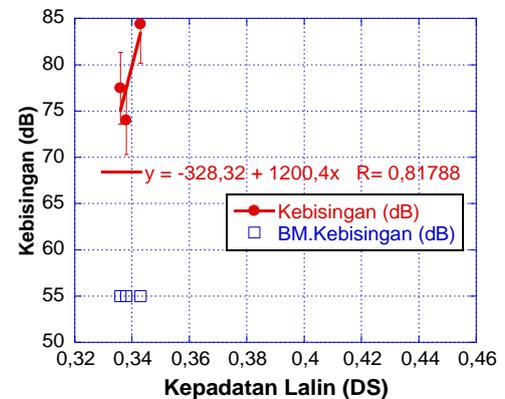
Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan Kebisingan

Kepadatan lalu lintas dengan 0,34-0,4 DS telah mencapai kondisi kebisingan sebesar 70-80 dB. Kondisi ini termasuk dalam kondisi tidak cukup baik, karena sudah melebihi baku mutu lingkungan yang masih diperkenankan KepMenLH No.48 Tahun 1996, yaitu sebesar 55 dB. Kondisi kebisingan yang telah melebihi dari persyaratan yang ditentukan dapat mengganggu dari kenyamanan manusia di sekitar dan dalam intensitas yang lebih tinggi dapat mempengaruhi kesehatan.

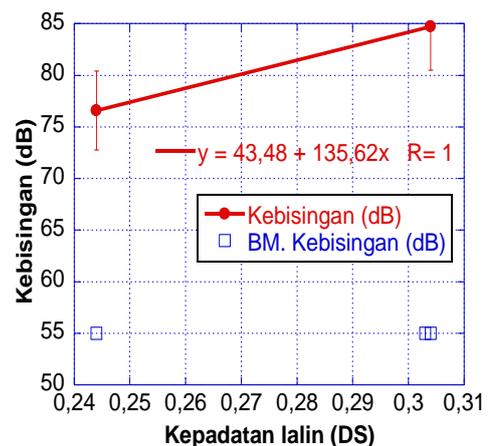
Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data diketahui bahwa bentuk kecenderungan pengaruh antara volume kendaraan dengan kebisingan memiliki kecenderungan meningkat seiring dengan kepadatan lalu lintas. Nilai b yang positif menunjukkan adanya hubungan yang positif antara hubungan kepadatan lalu lintas dengan kebisingan. Selain itu nilai korelasi (nilai R) yang mencapai lebih 50% baik dalam kondisi pagi dan siang menggambarkan hubungan kepadatan lalu lintas memiliki hubungan terhadap kondisi kebisingan yang terjadi kawasan UII.

Nilai kebisingan yang relatif tinggi pada pagi dan siang hari, dapat disebabkan dengan dari pembakaran pada mesin kendaraan. Semakin tinggi kecepatan yang kendaraan, maka semakin besar pembakaran yang dilakukan sehingga mengakibatkan kebisingan yang diukur menjadi lebih besar (Mirani, 2011). Gambar 1 menunjukkan grafik hubungan kepadatan dengan kebisingan

Kondisi ruas jalan dengan kepadatan yang relatif rendah menghasilkan kecepatan rata-rata kendaraan mencapai > 40 Km/jam dalam melintasi kawasan UII. Sehingga, kepadatan lalu lintas dapat meningkatkan kebisingan hingga mencapai > baku mutu kebisingan (55dB).



Gambar 1. Hubungan kepadatan lalin dengan kebisingan (Pagi)



Gambar 2. Hubungan kepadatan lalin dengan kebisingan (Siang)

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang didapatkan sebelumnya bahwa rata-rata tingkat kebisingan yang dihasilkan akibat transportasi berkisar 80 dB (Kevin dan gery, 1983).

Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan NOx

Gambar 3 dan Gambar 4 memperlihatkan bahwa ada kecenderungan dengan bertambahnya jumlah kendaraan maka konsentrasi NOx akan bertambah. Konsentrasi NOx di udara di pagi, dan siang memiliki variasi

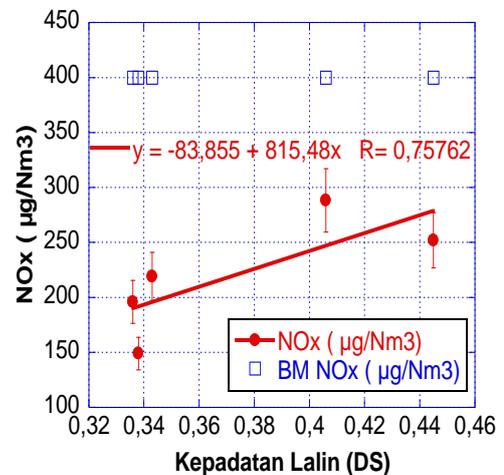
yang berlainan di tiap-tiap lokasi pengukuran.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kualitas udara pada pagi hari, khususnya konsentrasi NOx masih jauh di bawah nilai baku mutu (150-300 µg/Nm³). Namun pada siang hari sudah melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan oleh baku mutu udara ambient KepGub DIY no.153 tahun 2002 (400 µg/Nm³).

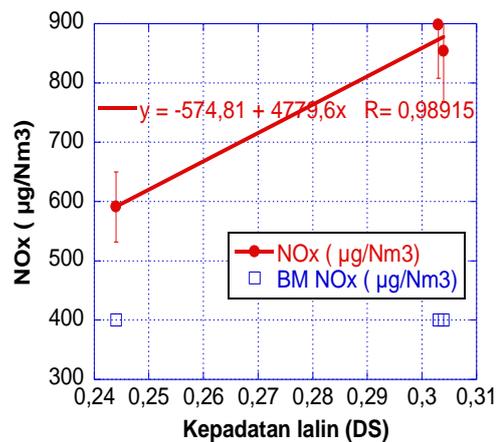
Faktor yang memungkinkan hal ini adalah di siang hari kadar NOx cenderung tinggal di lokasi sumber polutan. Kondisi pada pagi hari sudah terjadi proses penurunan konsentrasi diakibatkan oleh penurunan aktifitas transportasi dan *self purification* lingkungan di malam hari, sehingga konsentrasi NOx di lokasi sumber menjadi berkurang. Selain itu, bahwa kecepatan angin akan menentukan banyaknya gas NOx yang dapat terserap ke dalam alat impinger. Semakin tinggi kecepatan angin, konsentrasi NOx akan semakin kecil karena polutan terbawa angin menjauhi lokasi pengukuran.

Konsentrasi terendah berada pada kondisi suhu terendah dan kelembaban yang tinggi. Walaupun suhu dan kelembaban tidak memberi pengaruh yang signifikan, namun menurut Fardiaz (1992), meningkatnya sinar matahari akan menyebabkan peningkatan sinar ultraviolet yang diikuti dengan kenaikan kadar Ozon (O₃) dan kadar NOx. Hubungan jumlah kendaraan dengan konsentrasi NOx menunjukkan hubungan yang berbanding lurus, yaitu semakin banyak jumlah kendaraan, semakin tinggi nilai konsentrasi NOx (Elevais, 2013).

Hubungan kepadatan lalu lintas dengan konsentrasi NOx pada pagi dan siang hari mencapai R=70%, dan R=90% dengan nilai X positif. Hal ini membuktikan bahwa dominansi konsentrasi NOx di udara berasal dari aktifitas transportasi kendaraan bermotor.



Gambar 3 Hubungan kepadatan lalin dengan NOx (Pagi)



Gambar 4 Hubungan kepadatan lalin dengan NOx (Siang)

Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan TSP

Kondisi lalu lintas atau transportasi juga akan berpengaruh besar terhadap kualitas lingkungan udara di suatu kawasan perkotaan. Boediningshah, 2011 menjelaskan bahwa kondisi kualitas udara di Surabaya juga banyak dipengaruhi oleh tingkat kemacetan dan kepadatan transportasi yang sangat tinggi terutama pada permasalahan debu. Faktor-faktor ini

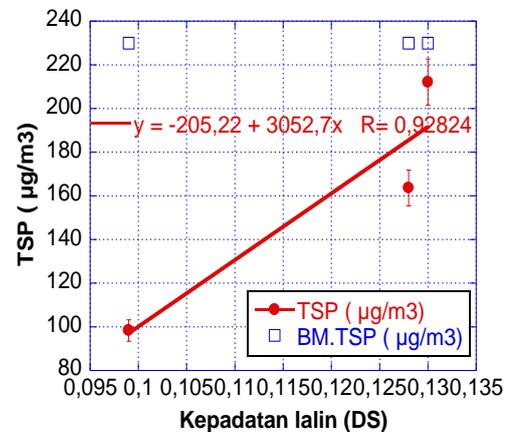
memberikan pengaruh yang berlainan di tiap-tiap lokasi pengukuran. Selain itu, faktor kepadatan memberikan pengaruh terhadap konsentrasi debu di lokasi-lokasi yang padat kendaraannya.

Berdasarkan hasil pada Gambar 5 dan Gambar 6 dapat dikatakan bahwa udara pada pagi hari di Boulevard kawasan FTSP belum tercemar oleh debu karena masih dibawah PP RI No.41 Th 1999 Konsentrasi debu yang diperbolehkan yaitu sebesar $230 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$.

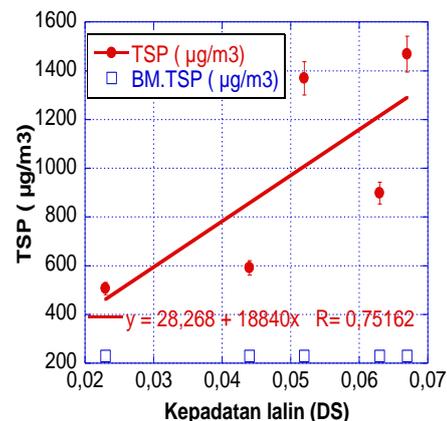
Bila ditinjau dari kondisi dasar kadar debu di daerah penelitian sebesar $160\text{-}200 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ kadar ini masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan nilai ambang batas (NAB). Jadi kadar Debu didaerah ini masih tergolong rendah pada pagi hari dengan kenaikan yang cukup signifikan pada kepadatan lalu lintas 0,13.

Pada siang hari, konsntrasi TSP memiliki nilai melebihi baku mutu, hal ini dapat disebabkan karena adanya akumulasi konsentrasi TSP yang diakibatkan oleh aktifitas transportasi yang dimulai pagi hari. Penelitian Maulana, 2013 telah meneliti PM_{10} yang memiliki kondisi bahwa peningkatan jumlah kendaraan juga tidak selalu diikuti dengan peningkatan konsentrasi PM_{10} , tergantung dari kondisi akumulasi konsentrasi *particulate matter*.

Berdasarkan hasil analisa antara jumlah kendaraan dengan kadar debu ternyata jumlah kendaraan mempengaruhi kadar debu di daerah penelitian. Hal ini terjadi akibat debu dari emisi kendaraan dan terbangnya debu-debu disekitar jalan akibat padatnya arus lalu lintas. Hubungan yang terjadi antara kepadatan lalu lintas dan TSP merupakan hubungan yang positif, semakin tinggi kepadatan semakin tinggi konsntrasi TSP yang ada di udara. Hal ini juga diperkuat dengan nilai korelasi $R= 90\%$ pada waktu pagi hari dan $R=70\%$ pada waktu siang hari. Pada Gambar 5 menunjukkan Hubungan kepadatan lalin dengan TSP (Pagi). Dan Pada Gambar 6 menunjukkan Hubungan kepadatan lalin dengan TSP pada siang hari.



Gambar 5 Hubungan kepadatan lalin dengan TSP (Pagi)



Gambar 6 Hubungan kepadatan lalin dengan TSP (Siang)

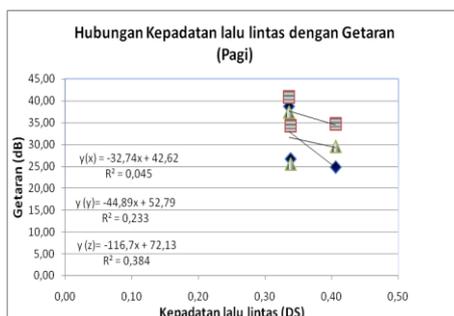
Hubungan Kepadatan Lalu Lintas dengan Getaran

Gerakan lalu lintas yang terjadi setiap saat di jalan raya menghasilkan suatu getaran ritmik yang berulang setiap saat yang merambat dari pusat jalan menuju ke segala arah, termasuk ke kanan dan kiri jalan dimana lalu lintas berada. Arah rambatan getaran ke kiri dan kanan akan diteruskan oleh lahan disekitarnya. Jika lahan diisi bangunan,

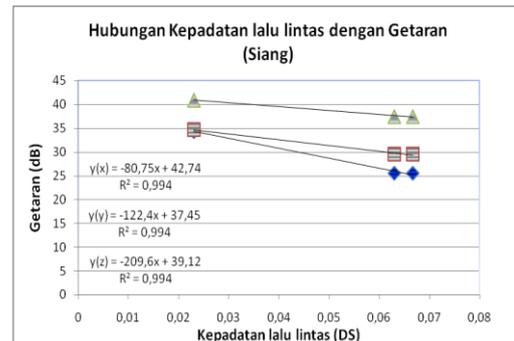
maka getaran akan beraksi terhadap bangunan itu sendiri. hubungan antara getaran dengan sumber utama pembangkit getaran yaitu lalu lintas secara kolektif.

Pada penelitian ini kondisi pagi dan siang hari tidak menunjukkan hubungan yang signifikan antara hubungan kepadatan lalu lintas dan getaran, karena terjadi hubungan dengan nilai negatif. Hal ini kemungkinan diakibatkan dengan ruang lingkup penelitian yang dominansi sampling adalah kendaraan bermotor roda 2 dibandingkan dengan kendaraan penumpang ataupun kendaraan berat. Pada pagi hari getaran yang terjadi pada sumbu X, Y, dan Z tidak memiliki korelasi R yang signifikan. Hal ini diakibatkan kecilnya dampak transportasi roda 2 terhadap getaran yang ditimbulkan.

Studi Siswanto, 2011 menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara getaran dengan karakteristik lalu lintas yaitu volume dan kecepatan lalu lintas. Pada studi tersebut, menunjukkan bahwa kecepatan juga lebih memiliki pengaruh yang signifikan (ditunjukkan dari nilai korelasi yang rata-rata diatas dari 0,45) dan stabil (ditunjukkan dari tanda koefisien persamaan yang selalu positif (+)) dengan sangat memperhatikan tipe alat angkut berat dan kendaraan bermotor pada ruas jalan raya.. Hal ini berbeda dengan kondisi yang terjadi di kawasan UII. Kawasan ruas jalan UII merupakan salah satu ruas jalan permukiman kota, yang jarang dilewati oleh kendaraan berat. Gambar 7 dan Gambar 8 menjelaskan hubungan kepadatan lalin dan getaran di wilayah sekitar UII.



Gambar 7 Hubungan kepadatan lalin dengan Getaran (Pagi)



Gambar 8 Hubungan kepadatan lalin dengan Getaran (Siang)

KESIMPULAN

Kepadatan lalu lintas di kawasan Uilil albab dan Boulevard FTSP UII termasuk dalam kondisi pelayanan A, yaitu yaitu arus relatif bebas dengan sesekali terhenti, dengan kecepatan perjalanan rata-rata >40 Km/jam.

Karakteristik jalan pada kawasan uilil albab adalah type 4 ruas dan 2 jalur dengan median (4/2D) kepadatan 0,3 – 0,4 (Degree saturation) pada pagi dan siang hari. Sedangkan kawasan Boulevard FTSP UII dengan 2 lajur tanpa median (2/2D) dengan DS 0,01-0,3 (pagi dan siang hari).

Kondisi kualitas lingkungan: Kebisingan mencapai 70-85 dB (pagi dan siang); NOx pada pagi hari 150-300 µg/Nm³ dan 600-900 siang hari µg/Nm³; TSP 160-200 µg/Nm³ (pagi) dan 400-1200 µg/Nm³ (siang); Getaran dalam sb. x,y,z dalam rentang (±24,9– 40) pagi dan (±25,5 – 37) siang.

Kebisingan mencapai korelasi lebih 50% baik dalam kondisi pagi dan siang hari. Hubungan kepadatan lalu lintas dengan konsentrasi NOx pada pagi dan siang hari mencapai R=70%, dan R=90% dengan nilai X positif. Konsentrasi TSP nilai korelasi R= 90% pada waktu pagi hari dan R=70% pada waktu siang hari. Kebisingan, NOx, dan TSP menggambarkan hubungan kepadatan lalu lintas memiliki hubungan terhadap kondisi kebisingan yang terjadi kawasan UII. Namun, kepadatan lalu lintas tidak memiliki hubungan langsung dengan getaran.

Penelitian selanjutnya perlu memperhatikan transportasi dari

kendaraan alat angkut berat dan kendaraan penumpang. Perlu adanya penelitian yang menganalisis faktor hubungan kepadatan lalu lintas dan kondisi lingkungan perlu melihat kondisi dari kecepatan lalu lintas dan kondisi lingkungan yang lebih spesifik. Periode pengamatan per satuan waktu perlu dilakukan untuk mengetahui kecenderungan yang lebih jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Boedianingsih, Widyawati. 2011. *Dampak Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Polusi Udara Kota Surabaya*. Jurnal Fakultas Hukum Vol. XX, No. 20.
- Darcent, Joubert. 2011. *Whole body vibration*. Australia: Central Queensland University.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius: Yogyakarta
- Ofyar Z. Tamin. 2000. *Perencanaan dan pemodelan transportasi*, Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.48. 1996. Kebisingan
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.49. 1996. Getaran
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51. 1999.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 49. 1996. Baku Mutu Tingkat Getaran
- Kevin, Lynch., Gary, Hack. 1984. *Site Planning*. London
- McKeon, David.2007. *Air Burden of Illnes from traffic in Toronto: Problem and Solutions*. Toronto : Toronto Public Health (TPH).
- Mirani, Arlan. 2011. *Pengaruh Volume terhadap Kebisingan Menggunakan Perangkat Lunak Archiew dikelurahan pondok cina, Depok*. Jakarta : Universitas Indonesia
- Noviani, Elaeis R., Isrokhatun, Titik., Sudarno. *Pengaruh Jumlah Kendaraan Dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kelembaban, Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar NO2*. 2013. Semarang: Universitas Diponegoro
- Nurmianto, Eko.1996. *Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : ITS.
- Soediro. 1977. *Masalah Getaran/Gelombang pada Teknik Sipil*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
- Siswanto, A.1990. *Kebisingan*. Surabaya : Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja Jawa Timur.
- Siswanto, J., Wicaksono, Y.I. 2011. *Pengaruh Getaran dan Karakteristik Lalu Lintas Terhadap Bangunan*. TEKNIK Vol. 32 No.2. ISSN 0852-1697
- SNI 19-7119.3-2005 TSP
- SNI 19-7119.2-2005 NOx
- Suryanto, D.A. 2012. *Analisis Tingkat Polusi Udara Terhadap Pengaruh Pertumbuhan Kendaraan Studi Kasus DKI Jakarta*. 2012. UG Jurnal Nol.6, No.12.
- Julianto, Eko Nugroho. *Hubungan antara kecepatan, volume, dan kepadatan lalu lintas di ruas jalan siliwangi semarang*. 2010. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan. No 2 Vol 12. Hal 151-160.
- Tambunan, Sinar Tigor. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Universitas Islam Indonesia. 2014. UII kembali peroleh Gelar Green Campus <http://www.uui.ac.id/> Diakses pada tanggal: 18 Januari 2015.Pukul 14.15
- Widayani, 2008. *Kajian Korelasi Tingkat Kepadatan Lalu Lintas Di Kota Semarang Dengan Konsentrasi Co Dan Pb*. Semarang: Magister Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro