

Analisa Kebisingan di Ruas Jalan Arteri Kota Surabaya Serta Korelasinya Dengan Nilai Volume Lalu Lintas

Zetta Rasullia K¹, Cintantya Budi C.², Hendrata Wibisana^{3,*}

Program Studi Teknik Sipil UPN Veteran Jawa Timur, Surabaya^{1,2,3}

Koresponden*, Email: hendrata2008@gmail.com

Info Artikel		Abstract
Diajukan	15 Juli 2019	Sound pollution is a negative impact that occurs from the accumulation of the number of vehicles on a road where vehicles with each other crammed together to be able to drive without slowing down. This study aims to map the value of noise caused by motorized vehicles on arterial roads in the West Surabaya region. As for the method used to do the mapping is the application of geographic information systems based on primary data obtained in the form of vehicle volume and noise values measured by the tool sound level meter, analysis is done using multiple regression and correlation analysis with distribution t. The results obtained from this study are mathematical models of noise on various types of vehicles as well as a correlation model of noise with a degree of saturation. From this study it can be concluded that there is a positive correlation of noise with the degree of saturation where the mathematical model obtained $\text{Noise} = 137.45 * \text{DS} + 34.76$, for each increase in the degree of saturation will increase the noise value, in other words the degree of saturation is directly proportional to noise
Diperbaiki	31 Januari 2020	
Disetujui	8 Juli 2020	

Keywords: noise level, degree of saturation, multiple regression, sound level meters.

Abstrak

Polusi suara merupakan dampak negatif yang terjadi dari penumpukan jumlah kendaraan pada suatu ruas jalan dimana kendaraan yang satu dengan yang lainnya saling berjejal untuk dapat melaju tanpa adanya perlambatan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan nilai kebisingan yang diakibatkan oleh kendaraan bermotor pada ruas jalan arteri di wilayah Surabaya Barat, adapun metode yang digunakan untuk melakukan pemetaan adalah dengan aplikasi sistem informasi geografis berbasis data primer yang diperoleh dilapangan berupa volume kendaraan dan nilai kebisingan yang diukur dengan alat sound level meter, analisis dilakukan dengan menggunakan regresi berganda dan analisa korelasi dengan distribusi t. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah model matematis kebisingan terhadap berbagai jenis kendaraan serta model korelasi antara kebisingan dengan derajat kejenuhan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada korelasi yang positif kebisingan dengan nilai derajat kejenuhan dimana dari model matematis yang diperoleh $\text{Noise} = 137.45 * \text{DS} + 34.76$, untuk tiap kenaikan derajat kejenuhan akan memperbesar nilai kebisingan (Noise), dengan kata lain derajat kejenuhan berbanding lurus dengan kebisingan.

Kata kunci: nilai kebisingan, derajat kejenuhan, regresi berganda, sound level meter

1. Pendahuluan

Surabaya Barat merupakan daerah yang memiliki dinamisasi pertumbuhan lalu lintas yang cukup pesat. Hal ini ditandai dengan semakin banyaknya pembangunan perumahan dan pertokoan serta keberadaan mal, disamping itu pertumbuhan kendaraan yang melintas pada daerah tersebut relative berkembang pesat dari tahun ke tahun. Efek samping dari pertumbuhan kendaraan yang pesat adalah semakin banyaknya jumlah kendaraan yang melintasi pada jalur jalan arteri di wilayah Surabaya Barat khususnya pada jam-jam sibuk baik di pagi hari saat berangkat untuk bekerja maupun saat sore hari pada saat pulang kerja. Dengan semakin banyaknya kendaraan yang melintasi pada ruas jalan arteri maka dapat dipastikan bahwa kemacetan akan sering terjadi, kendaraan yang melintasi memiliki kecepatan yang berbeda-beda tergantung kepada perilaku pengemudi kendaraan,

sehingga dengan perbedaan kecepatan kendaraan maka volume kendaraan yang ada pada ruas jalan akan bervariasi, dan fenomena inilah yang sering menyebabkan kemacetan dimana pengemudi yang tergesa-gesa tidak akan memperlambat kendaraan namun akan menaikkan kecepatan kendaraan yang beresiko terjadinya kecelakaan ataupun perlambatan kendaraan lainnya [1]–[3]. Sudah banyak peneliti yang membahas kemacetan kendaraan dengan mengambil sampel volume kendaraan pada jam-jam sibuk, demikian juga dengan penelitian mengenai angka kecelakaan yang terjadi di ruas jalan arteri yang melibatkan kendaraan dengan kendaraan yang lainnya maupun kendaraan dengan pejalan kaki ataupun dengan pedagang kaki lima.

Adanya kemacetan seringkali disertai dengan penumpukan jumlah kendaraan pada rentang ruas jalan yang ada atau dapat dikatakan jumlah satuan mobil penumpang per

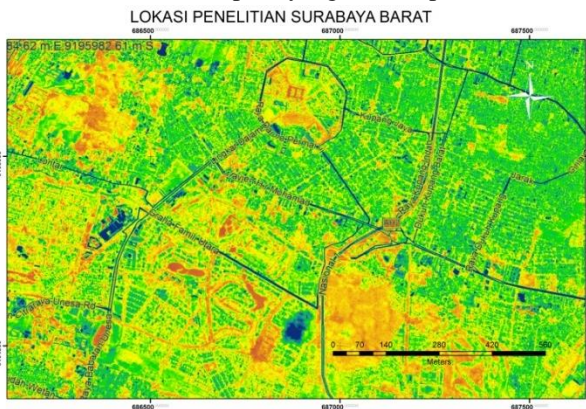
kilomaternya sudah mencapai titik jenuhnya. Dan fenomena ini bila dibiarkan terjadi secara terus menerus dengan rentang waktu yang lama akan mengakibatkan kerugian dan dampak polusi lainnya, salah satunya adalah polusi suara yang akan merugikan para pengendara pada ruas jalan tersebut serta para pejalan kaki disepanjang ruas jalan tersebut [4]–[6], hal ini akan diperparah apabila disepanjang ruas jalan tersebut memiliki perkantoran, apartemen dan mall, dimana pada situasi jalan tersebut akan ramai dengan berbagai jenis kendaraan dengan berbagai tujuan yang mana pada akhirnya akan terjadi perlambatan kendaraan pada ruas jalan yang berdekatan dengan obyek perkantoran, apartemen ataupun mall.

Telah banyak penelitian dilakukan mengenai dampak kebisingan akibat transportasi dan volume lalu lintas, dimana hasil yang diperoleh menunjukkan adanya kerugian terhadap para pengendara dalam kendaraan yang terbuka seperti sepeda motor maupun para pedestrian [5], [7], [8]. Tujuan dari penelitian ini adalah memetakan nilai kebisingan pada masing-masing ruas jalan arteri baik primer maupun sekunder yang berdekatan atau berhubungan dengan adanya mall dan apartemen atau ruko-ruko. Dimana parameter yang diukur adalah nilai kebisingan dari volume kendaraan yang ada pada ruas jalan tersebut serta nilai derajat kejenuhan yang dihitung dari perbandingan volume lalu lintas dan nilai kapasitas masing-masing jalan yang diteliti.

2. Metode

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi di wilayah Surabaya Barat , dimana ruas jalan yang dipilih adalah ruas jalan yang memiliki volume lalu lintas yang cukup tinggi serta berdekatan dengan lingkungan super mall, apartemen dan pertokoan besar. Adapun ruas jalan yang dimaksud adalah Jalan Raya Lontar, Jalan Raya HR. Muhammad, Jalan Raya Yono Suwoyo, Jalan Raya Mayjen Sungkono serta jalan Graha Bukit Darmo seperti yang terlihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Surabaya Barat

Untuk titik pengambilan data ditentukan dengan bantuan GPS navigasi pada jalan raya yang diteliti, dimana titik tersebut dicatat pada saat pengambilan data lapangan. Titik tersebut berupa koordinat geografis yang terdiri dari lintang dan bujur seperti yang diperlihatkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Koordinat pengambilan data lapangan

Nama Jalan	Lintang	Bujur
Raya Lontar	7° 17' 1.88"	112° 40' 4.99"
Mayjen Yono Suwoyo	7° 16' 44.34"	112° 41' 15.07"
H.R.Muhammad	7° 17' 8.40"	112° 41' 51.12"
Mayjen Sungkono	7° 17' 31.46"	112° 43' 19.22"
Graha Bukit Darmo	7° 17' 29.84"	112° 41' 10.52"
Raya Dukuh Kupang Barat	7° 17' 12.35"	112° 42' 52.99"

2.2 Pengukuran Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas diukur dengan cara mencatat pergerakan kendaraan di ruas jalan arteri yang sudah ditabelkan pada **Tabel 1**. Masing-masing tipe kendaraan seperti motor cycle (MC), light vehicle (LV) maupun high vehicle (HV) dicatat selang waktu 10 menit dengan lama pengukuran 2 jam (120 menit) sehingga dari data akan diperoleh 12 data dalam satuan kendaraan per 10 menit yang selanjutnya dikonversi menjadi kendaraan/jam. Setelah itu satuan kendaraan dikonversi dengan Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) untuk masing-masing tipe kendaraan dan dilakukan perhitungan ulang sehingga diperoleh volume lalu lintas dalam satuan smp/jam.

2.3 Pengukuran Kebisingan

Pengukuran kebisingan dilakukan dengan menggunakan alat Sound Level Metering dengan satuan decibel yang disingkat db. Pengukuran dilakukan pada titik yang sudah ditentukan pada ruas jalan yang dipilih **Tabel 1**, dimana pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali selang 10 menit dan dirata-rata untuk kebisingan yang terjadi. Pencatatan dilakukan selama 2 jam sehingga diperoleh 12 data kebisingan. Data kebisingan ini dianggap sebagai variable terikat (dependen variable) dan akan dilakukan perhitungan dengan analisa regresi berganda dengan variable x adalah jenis kendaraan yang melintas.

Rumus yang diajukan untuk menganalisa korelasi antara kebisingan dengan volume kendaraan adalah :

$$db = a.MC + b.LV + c.HV \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : db= tingkat kebisingan

MC = sepeda motor

LV= kendaraan ringan

HV= kendaraan berat

a, b, c= koefisien dari masing-masing variable

3. Hasil dan Analisa

Dari hasil pengukuran di lapangan terhadap ruas jalan arteri yang diuji maka diperoleh data untuk dilakukan perhitungan untuk derajat kejenuhan dan data tersebut dipakai untuk mencari algoritma matematis yang dapat menggambarkan korelasi antara masing-masing jenis kendaraan dengan kebisingan yang terjadi.

3.1 Pengukuran Derajat Kejenuhan

Hasil yang didapatkan dari pengukuran volume lalu lintas untuk masing-masing jenis kendaraan diperlihatkan pada **Tabel 2**. Dimana pada **Tabel 2** tersebut sudah merupakan konversi dari satuan kendaraan/jam menjadi smp/jam sesuai dengan aturan konversi yang ada pada MKJI.

Tabel 2. Nilai volume kendaraan untuk tipe kendaraan yang berbeda (MC, LV, HV)

Nama Jalan	MC (smp/jam)	LV (smp/jam)	HV (smp/jam)
Raya Lontar	1645	428	14
Mayjen Yono Suwoyo	1258	724	12
H.R.Muhammad	3542	932	24
Mayjen Sungkono	4385	1278	26
Graha Bukit Darmo	852	478	2
Raya Dukuh Kupang Barat	1065	622	4

Dari **Tabel 2** terlihat bahwa ruas jalan yang memiliki volume lalu lintas terbesar untuk tiap jam aktifitas adalah jalan Mayjen Sungkono, dimana jalan Mayjen sungkono adalah ruas jalan utama yang menghubungkan kawasan Surabaya selatan dengan Surabaya barat, disepanjang sisi kiri dan kanan dari ruas jalan ini dipenuhi dengan mall dan pertokoan yang relative besar sehingga pergerakan kendaraan yang memadati ruas jalan ini sangat dinamis.

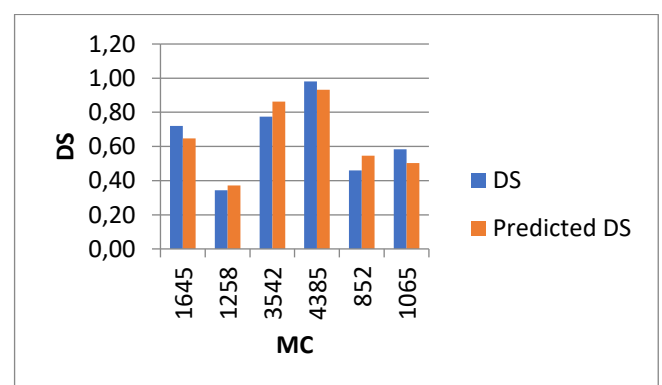
Ruas jalan yang tidak terlalu ramai adalah Graha Bukit Darmo, walaupun termasuk jalan utama untuk masuk ke dalam lingkungan real estate Graha Family tetapi kondisi jalan ini relative tidak banyak dilalui oleh kendaraan besar, lebih banyak didominasi oleh kendaraan ringan dan sepeda motor **Tabel 2**.

Tabel 3. Perhitungan Nilai Volume (Q) dan Derajat kejenuhan (DS) [9]

Nama Jalan	Q (smp/jam)	DS
Raya Lontar	2087	0.72
Mayjen Yono Suwoyo	1994	0.34
H.R.Muhammad	4498	0.78
Mayjen Sungkono	5689	0.98
Graha Bukit Darmo	1332	0.46
Raya Dukuh Kupang Barat	1691	0.58

Tabel 3 memuat tampilan nilai volume lalu lintas dan nilai DS dari masing-masing ruas jalan yang diteliti. Dari hasil tersebut terlihat bahwa jalan Mayjen Sungkono memiliki nilai DS mendekati 1 yaitu sebesar 0,98. Hal dapat dijelaskan bahwa dengan nilai yang besar mendekati 1 maka jalan Mayjen Sungkono merupakan jalan arteri yang paling padat volume lalu lintasnya dibandingkan dengan jalan yang lainnya, sedangkan jalan raya Lontar dan jalan H.R. Muhammad nilai DS relative hampir sama mendekati nilai jenuhnya yaitu 0,8.

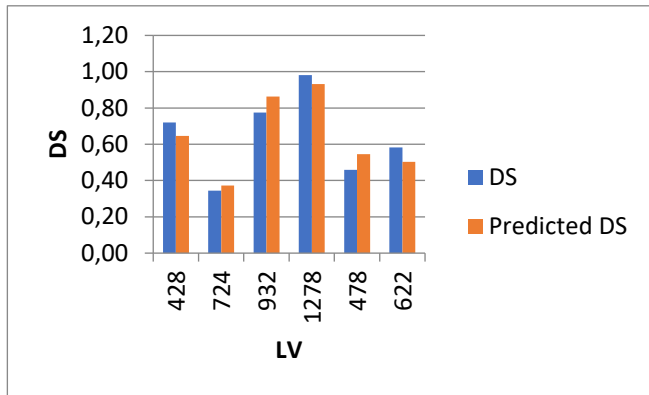
Dari **Tabel 2** nilai volume untuk masing-masing jenis kendaraan dilakukan analisa regresi berganda untuk melihat pengaruh dari tipe kendaraan terhadap nilai DS pada **Tabel 3**. untuk masing-masing ruas jalan yang ada. Hasil dari perhitungan regresi berganda diperlihatkan pada **Gambar 1-3**. **Gambar 1** adalah hasil perhitungan derajat kejenuhan terhadap nilai kendaraan sepeda motor (MC).



Gambar 1. Grafik korelasi antara sepeda motor dengan derajat kejenuhan

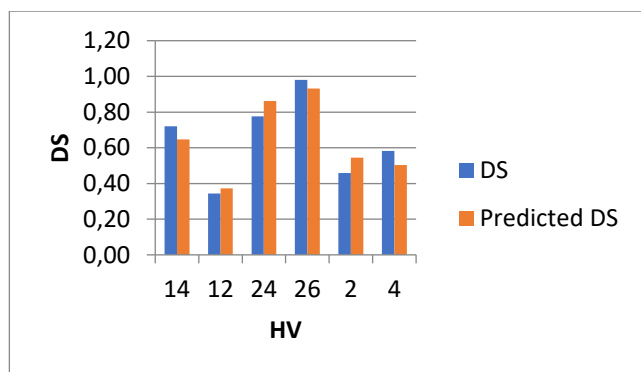
Dari **Gambar 1** terlihat bahwa nilai DS hasil hitungan regresi (predicted DS) tidak selalu lebih tinggi dari DS hasil hitungan insitu, untuk nilai DS yang tertinggi pada Gambar

tersebut terlihat bahwa DS hasil hitungan regresi lebih kecil dibandingkan dengan DS insitu.



Gambar 2. Grafik korelasi antara kendaraan ringan dengan derajat kejenuhan

Gambar 2 memperlihatkan hasil yang relative sama dengan **Gambar 1** sebelumnya dimana nilai DS untuk tipe kendaraan LV, hasil hitungan regresi untuk histogram yang tertinggi menunjukkan nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai lapangan (insitu).



Gambar 3. Grafik korelasi antara kendaraan berat dengan derajat kejenuhan

Gambar 3 menunjukkan bahwa untuk nilai HV yang tinggi akan menunjukkan nilai DS yang tinggi pula, sedangkan untuk perbandingan antara DS insitu dan DS hasil hitungan regresi terlihat bahwa pada histogram untuk DS mendekati 1 nilai hitungan regresi menunjukkan hasil yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai DS lapangan.

Secara keseluruhan hasil untuk regresi berganda dari masing-masing tipe kendaraan terhadap DS adalah sebagai berikut:

$$DS = 0.00036.MC - 0.000576.LV - 0.0178.HV + 0.548 \quad (2)$$

Dimana:

DS= derajat kejenuhan

MC = sepeda motor

LV = kendaraan ringan

HV= kendaraan berat

Nilai korelasi regresi $R^2 = 0.88$ dengan Standart error sebesar $= 0.12$

Dari nilai R^2 tersebut dapat dikatakan bahwa keterwakilan data lapangan terhadap hitungan regresi berganda adalah sebesar 88% dari data lapangan yang dapat diwakilkan kedalam garis regresi yang sudah ditampilkan pada **Gambar 1-3**.

Lebih lanjut untuk dapat mengetahui mana nilai DS yang melebihi ekspektasi dan mana yang kurang dilakukan perhitungan analisa residual, dimana hasil dari perhitungan tersebut ditampilkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Resume Nilai Residual DS lapangan dengan DS regresi

Observation	DS	Predicted DS regresi	Residuals
1	0.72	0.646	0.073
2	0.34	0.372	-0.028
3	0.78	0.863	-0.087
4	0.98	0.932	0.048
5	0.46	0.545	-0.086
6	0.58	0.504	0.080

Sumber : Hasil perhitungan

Dari **Tabel 4** dapat dilihat bahwa untuk pengamatan titik ke 1, 4, dan 6 memiliki nilai yang positif, hal ini dapat dijelaskan bahwa nilai DS lapangan melebihi dari nilai DS hasil regresi, sedangkan untuk titik ke 2, 3, dan 5 nilai DS lapangan lebih kecil dari nilai DS regresi, sehingga dapat dikatakan bahwa pada titik pengamatan tersebut nilai DS lapangan tidak sesuai ekspektasi sebenarnya.

Pada persamaan (2), model derajat kejenuhan memiliki nilai konstanta sebesar 0,548 disamping nilai koefisien tipe jenis kendaraan. Nilai konstanta 0,548 merupakan nilai awal atau nilai error garis regresi berganda dan bukan merupakan nilai dari DS saat semua variable berharga nol, karena hal tersebut tidak dimungkinkan terjadi, untuk fenomena kepadatan jalan jika semua variable kendaraan berharga nol atau tidak ada kendaraan yang lewat pada ruas jalan maka harga DS harusnya juga nol.

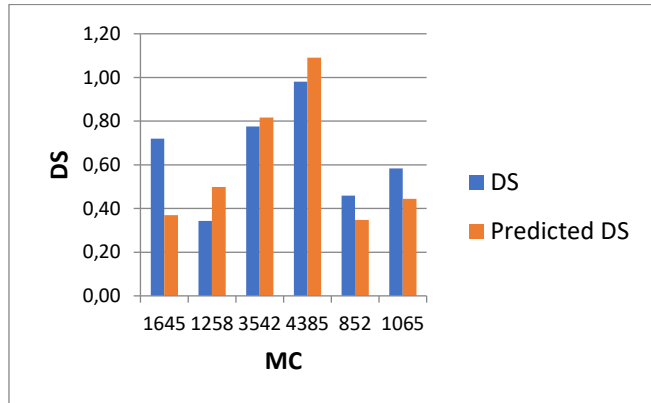
Untuk itu analisa lebih lanjut perhitungan dilakukan dengan analisa regresi tanda melibatkan konstanta, dan dari perhitungan diperoleh hasil model matematis yang diformulakan adalah:

$$DS = 0.000103.MC + 0.000554.LV - 0.00274.HV \quad (3)$$

Nilai korelasi regresi $R^2 = 0.93$ dengan standart error sebesar $= 0.25$

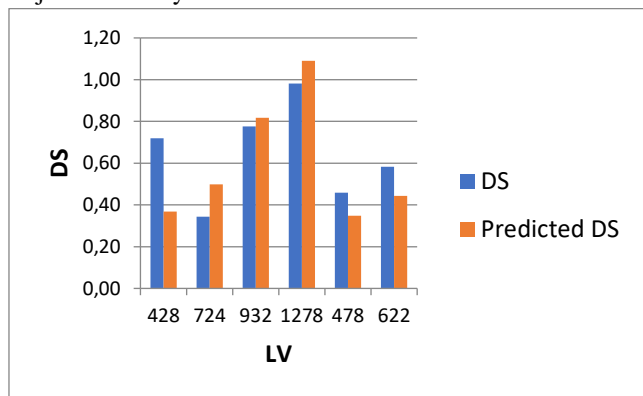
Pada persamaan (3) dapat dijelaskan bahwa dengan melihat besaran nilai koefisien masing-masing tipe jalan maka yang memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai DS adalah kendaraan berat (HV) dengan nilai koefisien sebesar 0.00274.

Adapun gambaran untuk masing-masing tipe kendaraan terhadap nilai DS ditampilkan pada **Gambar 4-6**.



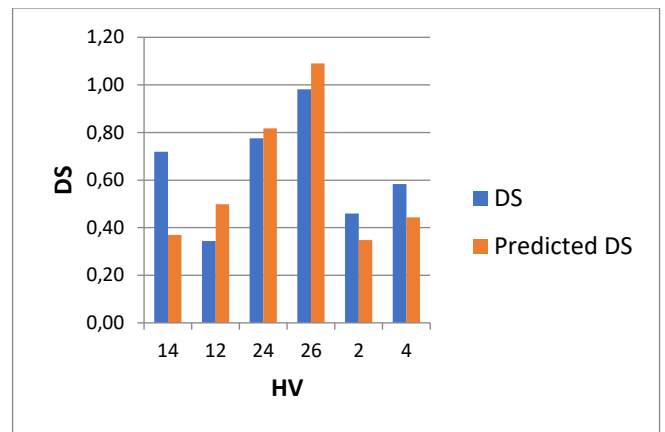
Gambar 4. Grafik hubungan antara nilai DS dengan sepeda motor (MC)

Pada **Gambar 4** terlihat bahwa sama seperti analisa dengan melibatkan konstanta, maka pada **Gambar 4** nilai DS regresi (predicted) tidak semuanya melebihi nilai DS lapangan, terlihat pada titik ke 3, 4, dan 5 nilai DS regresi lebih tinggi dari DS lapangan, sedangkan titik 1, 5, dan 6 terjadi sebaliknya.



Gambar 5. Grafik Hubungan antara nilai DS dengan kendaraan ringan (LV)

Pada **Gambar 5** nilai dari DS regresi memiliki ciri yang sama dengan **Gambar 4** sebelumnya, dimana pada titik 2, 3, dan 4 nilai DS lapangan lebih kecil dari nilai DS regresi. Hal ini juga dapat dijelaskan bahwa nilai DS lapangan belum cukup untuk mencapai nilai DS hasil hitungan regresi dengan tingkat kesalahan alpha sebesar 5%.



Gambar 6. Grafik hubungan antara nilai DS dengan kendaraan berat (HV)

Gambar 6 memiliki nilai yang hampir sama dengan **Gambar 4-5**, dimana nilai DS regresi melebihi nilai DS lapangan terdapat pada titik pengamatan 2,3 dan 4. Sehingga dari gabungan **Gambar 4-6** dapat dikatakan bahwa karakteristik kenaikan dan penurunan nilai DS dipengaruhi oleh semua tipe jenis kendaraan, hanya saja dari persamaan (2) dapat dilihat bahwa kendaraan berat memiliki pengaruh yang relative lebih tinggi dibandingkan tipe kendaraan lainnya. Untuk resume nilai DS lapangan dengan DS hasil hitungan regresi ditampilkan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Resume nilai DS lapangan dengan DS regresi (predicted)

Observation	Predicted DS		
	DS	lapangan	Residuals
1	0.72	0.369	0.351
2	0.34	0.498	-0.155
3	0.78	0.817	-0.041
4	0.98	1.090	-0.109
5	0.46	0.347	0.112
6	0.58	0.444	0.139

Sumber: Hasil perhitungan

Pada tabel tersebut terlihat jelas bahwa untuk titik 2,3 dan 4 yaitu untuk jalan Mayjen Yono Suwoyo, Jalan HR Muhammad dan Jalan Mayjen Sungkono nilai DS lapangan lebih kecil daripada nilai DS hasil regresi, hal yang berbeda diperlihatkan pada titik 1, 5 dan 6 dimana nilai DS lapangan lebih besar dibandingkan dengan DS hasil hitungan regresi.

3.2 Hasil Analisa Kebisingan

Untuk hasil pengukuran kebisingan diperlihatkan pada **Tabel 6**. Pada tabel tersebut terlihat bahwa ruas jalan yang

memiliki kebisingan terbesar berada pada ruas jalan Lontar dan jalan Mayjen Sungkono dengan nilai masing-masing 63 dan 68.

Tabel 6. Hasil kebisingan pada ruas jalan arteri di Surabaya Barat

Nama Jalan	MC	LV	HV	Noise (db)
Raya Lontar	1645	428	14	63
Mayjen Yono Suwoyo	1258	824	12	51
H.R.Muhammad	3542	764	24	54
Mayjen Sungkono Graha Bukit Darmo	4385	1278	26	68
Raya Dukuh Kupang Barat	852	478	2	48
	1065	622	4	50

Sumber: Hasil pengukuran lapangan

Dengan melakukan perhitungan regresi berganda pada **Tabel 6** diperoleh hasil berupa model matematis yang menggambarkan hubungan volume kendaraan dengan nilai kebisingan.

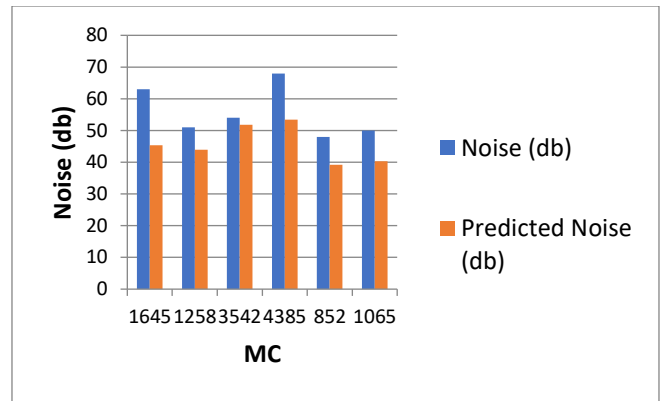
$$\text{Noise} = 0.00112.MC - 0.00037.LV + 0.439.HV + 37.544 \quad (4)$$

$$R^2 = 0.534$$

Pada rumus (4) terlihat model matematika untuk nilai volume masing-masing tipe kendaraan sebagai variabel tidak tergantung dengan kebisingan (noise) sebagai variabel tergantung. Nilai koefisien yang terbesar tanpa melihat tanda negatif dan positif dan konstanta diperoleh nilai 0,439 yang dimiliki oleh variabel kendaraan berat (HV).

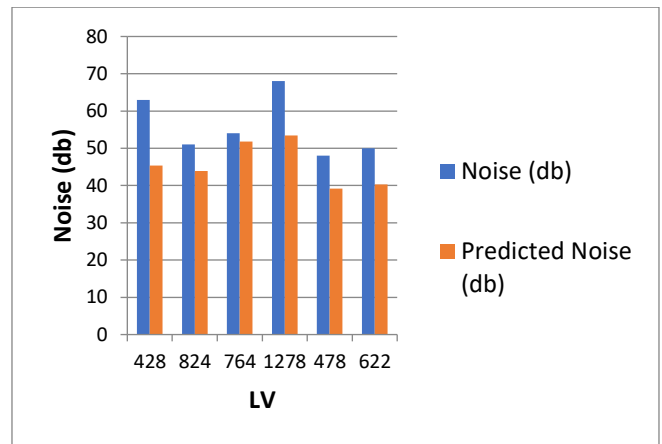
Hal ini dapat dijelaskan bahwa dengan penambahan satu satuan dari kendaraan berat maka nilai kebisingan akan meningkat sebesar 0,439.

Gambaran hubungan antara kebisingan dengan masing-masing tipe kendaraan diperlihatkan pada **Gambar 7-9**.



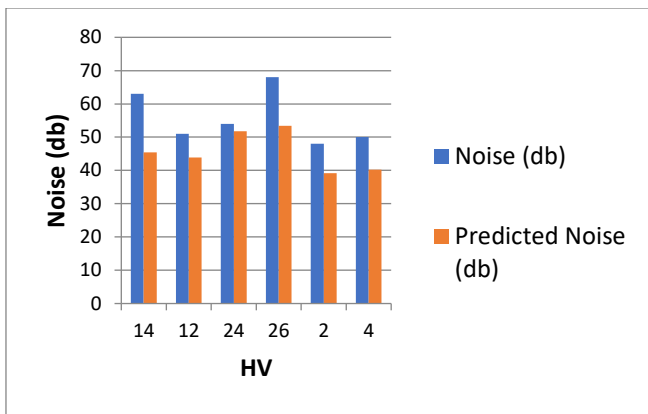
Gambar 7. Grafik regresi antara kebisingan (noise) dengan sepeda motor (MC)

Gambar 7 memperlihatkan hubungan kebisingan dengan tipe kendaraan MC, dimana dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa kebisingan insitu memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan kebisingan dari regresi multi variabel.



Gambar 8. Grafik regresi antara kebisingan (noise) dengan kendaraan ringan (LV)

Gambar 8 memperlihatkan hasil hubungan kebisingan dengan kendaraan ringan (LV), dimana dari gambar tersebut terlihat bahwa untuk semua titik pengamatan nilai kebisingan insitu lebih besar daripada nilai kebisingan hasil hitungan regresi multi variabel.



Gambar 9. Grafik regresi antara kebisingan (noise) dengan kendaraan berat (HV)

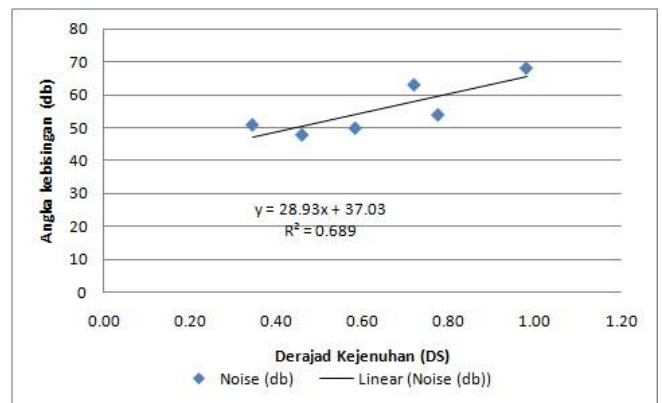
Gambar 9 memperlihatkan grafik hubungan antara kebisingan dengan kendaraan berat (HV), dimana seperti yang berlakuk untuk kendaraan ringan dan sepeda motor, maka kendaraan berat nilai kebisingan yang diperoleh dari lapangan (insitu) secara keseluruhan memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan kebisingan hasil hitungan regresi multi variabel. **Tabel 7** memperlihatkan resume dari pengukuran kebisingan lapangan dengan kebisingan dari regresi berganda.

Tabel 7. Resume dari kebisingan insitu dengan nilai kebisingan hasil regresi multi variabel

Observation	Noise (db)	Predicted Noise (db)	Residuals
1	63	45.39	7.61
2	51	43.92	-2.92
3	54	51.79	-7.79
4	68	53.43	4.57
5	48	39.21	-1.21
6	50	40.27	-0.27

Sumber: hasil perhitungan

Tabel 7 memperlihatkan juga nilai selisih pada masing-masing kebisingan di ruas jalan yang diteliti, dimana untuk ruas jalan yang memiliki nilai negatip yaitu pada titik 2,3 5 dan 6. Tanda negatip dapat dijelaskan disini bahwa nilai kebisingan pada ruas jalan tersebut belum mencapai nilai regresinya atau nilai yang sebenarnya hasil olahan regresi berganda. Adapun untuk ruas jalan 1 dan 4 masing-masing untuk jalan Lontar dan Mayjen Sungkono memiliki nilai kebisingan diatas nilai yang diperoleh dari regresi berganda, hal ini member arti bahwa kebisingan pada ruas jalan tersebut diluar dari ambang batas kewajaran dari kebisingan disuatu ruas jalan.

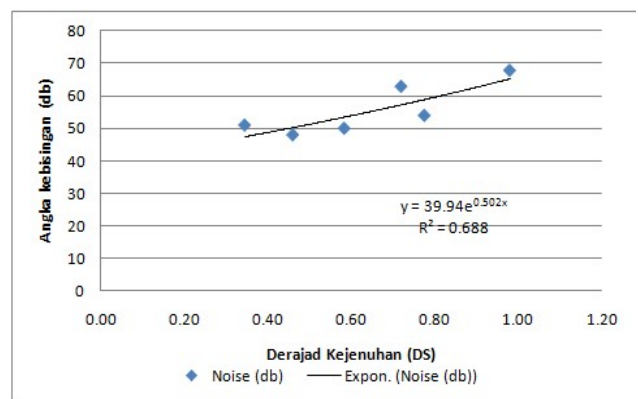


Gambar 10. Grafik Hubungan antara Angka Kebisingan dengan Derajat Kejenuhan Model Linier

Gambar 10 memperlihatkan korelasi diantara nilai kebisingan dengan derajat kejenuhan pada masing-masing ruas jalan yang diteliti. Model matematis yang diperlihatkan adalah model linier dengan persamaan:

$$Noise = 29.93 * DS + 37.03 \tag{5}$$

dengan nilai $R^2 = 0.689$



Gambar 11. Grafik hubungan antara angka kebisingan dengan derajat kejenuhan model eksponen

Gambar 11 menunjukkan hasil korelasi antara angka kebisingan dengan derajat kejenuhan dimana model matematis yang digunakan adalah model eksponen dengan persamaan:

$$Noise = 39.94 * e^{0.502 * DS} \tag{6}$$

Dengan nilai $R^2 = 0.688$

4. Simpulan

Dari hasil yang diperlihatkan pada masing-masing ruas jalan arteri maka dapat disimpulkan ruas jalan yang memiliki derajat kejenuhan tertinggi adalah ruas jalan Mayjen Sungkono dengan nilai 0,98. Dan yang memiliki nilai derajat

kejenuhan terkecil adalah ruas jalan Mayjen Yono Suwoyo dengan nilai derajat kejenuhan 0,34.

Kebisingan yang tertinggi diperoleh pada ruas jalan Mayjen Sungkono dan jalan Raya Lontar dengan nilai rata-rata 68 dan 63, hal ini dapat disimpulkan bahwa ruas jalan yang memiliki volume yang tinggi dengan jumlah kendaraan berat yang tinggi pula akan memberikan sumbangan kebisingan yang besar pula.

Nilai kebisingan dan derajat kejenuhan memiliki nilai korelasi yang cukup signifikan dengan nilai korelasi R2 sebesar 0,689 atau dapat dikatakan ada sekitar 68.9% dari data lapangan yang dapat dijelaskan kedalam model persamaan regresi berganda.

Daftar Pustaka

- [1] K. Mizuno, "Sae Technical The Effect of Vehicle Mass in Car-to-Car Collisions," *Traffic*, 1996.
- [2] D. Pal and D. Bhattacharya, "Effect of Road Traffic Noise Pollution on Human Work Efficiency in Government Offices, Private Organizations, and Commercial Business Centres in Agartala City Using Fuzzy Expert System: A Case Study," *Adv. Fuzzy Syst.*, vol. 2012, Jan. 2012.
- [3] H. Wibisana, N. Utomo, and D. Wibowo, "Analisa Perlambatan Kecepatan Kendaraan Di Penghujung Traffic Light Perempatan Jalan Dengan Menggunakan Persamaan Differensial Derajat Satu .," vol. 15, pp. 61–66, 2017.
- [4] E. Göçmen and R. Erol, "The Problem of Sustainable Intermodal Transportation: A Case Study of an International Logistics Company, Turkey," *Sustainability*, vol. 10, no. 11, p. 4268, Nov. 2018.
- [5] V. Pathak, B. D. Tripathi, and V. kumar Mishra, "Evaluation of traffic noise pollution and attitudes of exposed individuals in working place," *Atmos. Environ.*, vol. 42, no. 16, pp. 3892–3898, May 2008.
- [6] J. Andersson, A. Oudin, A. Sundström, B. Forsberg, R. Adolfsson, and M. Nordin, "Road traffic noise, air pollution, and risk of dementia – results from the Betula project," *Environ. Res.*, vol. 166, p. 334–339, Oct. 2018.
- [7] R. F. Resende, P. T. V., & Benekohal, "Effects of Roadway Section Length on Accident Modeling.," *Proc. Traffic Congest. Traffic Saf. 21st Century.*, p. 403–409, 1997.
- [8] J. Ma, C. Li, M.-P. Kwan, and Y. Chai, "A Multilevel Analysis of Perceived Noise Pollution, Geographic Contexts and Mental Health in Beijing," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 15, no. 7, p. 1479, Jul. 2018.
- [9] D. P. Umum, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia*. Jakarta: Dirjen Bina Marga, 1999.