

ANALISA TINGKAT KEBISINGAN di RUAS JALAN PANTURA KECAMATAN PUCUK – KECAMATAN SUKODADI (PERBANDINGAN METODE REGRESI LINEAR dengan METODE NEWTON FORWARD)

Ahna Mayhella Putri^{1*}, Hendrata Wibisana¹

¹Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

^{1*}ahnamayhellaputri@gmail.com

Abstrak : Transportasi merupakan suatu pergerakan baik manusia ataupun barang dari suatu tempat ke tempat tujuan. Pada proses pergerakan tersebut tentu dibutuhkan sebuah sarana pengangkut untuk memudahkan yakni berupa kendaraan yang mana dalam pengeoperasiannya dapat menimbulkan suara-suara seperti suara mesin yang keluar melalui knalpon maupun klakson, yang mana suara-suara tersebut bisa juga disebut dengan kebisingan. Seperti yang telah ditukaskan oleh (David Cornwell 1998) kebisingan berasal dari kata bising yang artinya semua bunyi yang mengalihkan perhatian, mengganggu atau berbahaya bagi kegiatan sehari-hari. Maka dilakukan penelitian perhitungan tingkat kebisingan yang terjadi masih dapat tertolerir atau sudah melampaui ambang batas. Analisa kebisingan tersebut dilakukan di jam sibuk baik pagi hari ataupun sore hari yang memungkinkan terjadinya kenaikan intensitas polusi suara kebisingan di jalan raya yang berasal dari sepeda motor (MC) kendaraan ringan (LV). analisa ini dilakukan dengan menggunakan 2 metode yakni metode Regresi linear dengan Newton Forward.

Kata kunci : transportasi, kebisingan, volume kendaraan, regresi linear, newton forward

Abstract: *Transportation is the movement of people and goods from one place to another. In the process of movement, of course, a means of transportation is needed to facilitate it, namely in the form of a vehicle which in its operation can cause sounds such as engine noise that comes out through a telephone or horn, where these sounds can also be called noise. As stated by (David Cornwell 1998), noise comes from the word noise which means all sounds that distract, disturb or are harmful to daily activities. Therefore, a study was conducted to calculate the noise level that occurs can still be tolerated or has exceeded the threshold. The noise analysis was carried out in peak hours, both in the morning and the afternoon, which increased the intensity of noise pollution on the highway coming from motorcycles (MC) light vehicles (LV). This analysis was carried out using 2 methods: the linear regression method with Newton's Forward.*

Keywords: transportation, noise, vehicle volume, linear regression, Newton forward

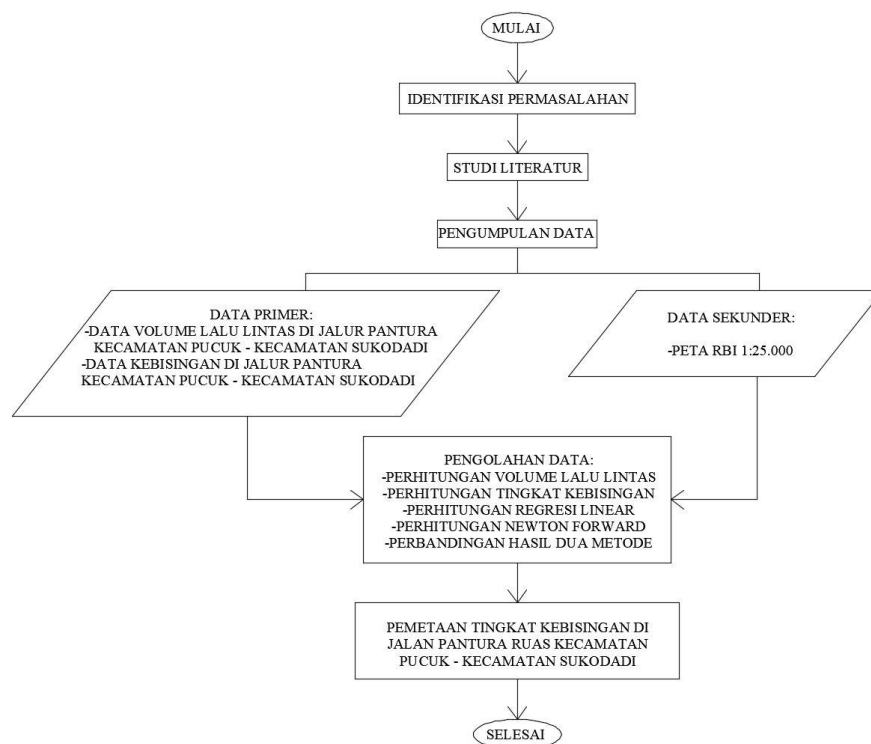
I. PENDAHULUAN

Transportasi adalah suatu pergerakan baik manusia ataupun barang dari suatu tempat ke suatu tujuan [4]. Pada proses pergerakan tersebut tentu dibutuhkan sebuah sarana pengangkut untuk mempermudah berupa kendaraan yang mana dalam pengoperasiannya dapat menimbulkan suara-suara seperti suara mesin yang keluar melalui knalpot maupun klakson[1]. Pada beberapa tingkatan, suara-suara tersebut masih bisa ditolerir yang berarti suara yang ditimbulkan bukan merupakan gangguan akan tetapi pada tingkat yang lebih tinggi suara yang ditimbulkan oleh kendaraan sudah merupakan suatu polusi atau gangguan maka, itulah yang disebut kebisingan[6]. Kebisingan sendiri berasal dari kata bising yang artinya semua bunyi yang mengalihkan perhatian, mengganggu, atau berbahaya bagi kegiatan sehari-hari, bising umumnya didefinisikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan dan juga dapat menyebabkan

polusi lingkungan (David Cornwell 1998) [2]. Kebisingan dalam jangka waktu yang lama bisa menyebabkan beberapa gangguan kesehatan (Siswati, 2017)[3]. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui volume kendaraan pada ruas Jalan Raya Pantura pada ruas Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi tahun 2023, mengetahui besar tingkat kebisingan yang ditimbulkan pada Jalan Raya Pantura pada ruas Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi pada tahun 2023, mengetahui korelasi antara volume kendaraan dengan tingkat kebisingan[5] pada Jalan Raya Pantura pada ruas Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi pada tahun 2023, dan memetakan volume kendaraan dan kebisingan di Jalan Raya Pantura pada ruas Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi pada tahun 2023.

II. METODOLOGI

Perhitungan pada penelitian kali ini menggunakan pedoman perhitungan volume kapasitas jalan dengan satuan (smp) dan kebisingan jalan dengan satuan (dBA) [9][10] kemudian diolah menjadi model matematis menggunakan metode regresi linear dan metode newton forward yang kemudian hasil dari kedua metode tersebut dibandingkan manakah yang lebih efisien[7][8]. Kemudian dilanjutkan dengan pemetaan data yang didapatkan dari Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan bantuan ArcGis 10.8.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Peralatan Yang Diperlukan Saat Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan alat alat yaitu, Sound Level Meter (SLM) yang berfungsi untuk mengukur kebisingan dalam satuan decibel, Counter yang berfungsi untuk menghitung jumlah/volume kendaraan lalu lintas, Stopwatch yang berfungsi untuk mengukur waktu pada saat penelitian, Meteran yang berfungsi sebagai pengukur panjang pada saat

penelitian, Kamera yang berfungsi untuk mengambil dokumentasi berupa gambar atau video saat penelitian.

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mendaftar beberapa masalah, kesulitan, kendala, dan kondisi tidak jelas terkait dengan penelitian. Identifikasi berguna untuk memberikan solusi tentang permasalahan tersebut. Beberapa masalah dalam penelitian ini meliputi:

- a. Melakukan perhitungan volume kendaraan pada Jalan Pantura khususnya ruas Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi yang akan dijadikan lokasi penelitian.
- b. Melakukan perhitungan kebisingan pada Jalan Pantura khususnya ruas Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi.
- c. Melakukan perhitungan antara kebisingan dan volume kendaraan menggunakan metode regresi linear dan metode polynomial Newton Forward.
- d. Melakukan pemetaan pada lokasi penelitian.

Pengambilan Data

Pengambilan data yang dibutuhkan ada dua jenis data sebagai berikut:

- a. Data primer
Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari lokasi penelitian yaitu pada Jalan Pantura khususnya ruas Kecamatan Babat – Kecamatan Pucuk. Data didapatkan dari proses observasi lapangan. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang diperoleh dari observasi lapangan. Data yang dibutuhkan berupa volume kendaraan dan tingkat kebisingan. Dimana objek penelitian tersebut berupa sepeda motor (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV).
- b. Data sekunder
Data sekunder merupakan data yang lebih dulu dikumpulkan oleh instansi-instansi terkait mengenai penelitian yang dibahas.

Pengolahan Data

Data primer yang telah didapatkan dari observasi lapangan berupa data kebisingan dan volume kendaraan akan dihitung korelasinya menggunakan metode regresi linear dan metode polynomial lagrange. Hasil yang diperoleh dari kedua metode tersebut akan dibandingkan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diambil untuk penelitian ini adalah data kendaraan yang melintas dan juga data kebisingan tiap segmen yang mana dilakukan sehari per segmen. Dan tiap segmennya diambil data pada dua waktu yakni waktu pagi pukul 06.00- 08.00 dan sore pukul 16.00-18.00. pengambilan data di lapangan dilakukan dengan pengukuran langsung menggunakan rol meter, checker, sound level meter, dan stopwatch sebagai alat bantu ukur[10]. Berikut merupakan data geometric yang dirangkum dengan tabel :

Tabel 3. 1 Data Survey Panjang dan Lebar Jalan

NO	Segmen jalan	Panjang jalan (M)	Lebar Jalan (M)	Tipe Jalan	Lebar per Lajur (M)
1	Segmen 1	240	8	4/2D	4
2	Segmen 2	970	8	4/2D	4

NO	Segmen jalan	Panjang jalan (M)	Lebar Jalan (M)	Tipe Jalan	Lebar per Lajur (M)
3	Segmen 3	760	8	4/2D	4
4	Segmen 4	410	8	4/2D	4
5	Segmen 5	440	8	4/2D	4

Sumber : Hasil survey Lapangan

Data Kebisingan

Perhitungan kebisingan dilakukan dengan pengambilan data volume kendaraan. Perhitungan kebisingan dilakukan setiap 10 menit dengan ekivalen 5 detik menggunakan sound level meter. Dari pengambilan data pada segmen 1 dilakukan pengambilan data 2 kali dalam sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari. Untuk waktu pagi dilakukan pada pukul 06.00- 08.00 sedangkan untuk sore hari dilakukan pada pukul 16.00- 18.00.

Karena peralatan sound level meter yang digunakan untuk penelitian tidak dilengkapi dengan fasilitas leq, sehingga hasil dari pengukuran tingkat intensitas tersebut dikonversikan kedalam leq. Berikut merupakan contoh perhitungannya:

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n (10^{\frac{Li}{10}}) \right]$$

$$Leq = 10 \log \left[\left(\frac{1}{24} 10^{\frac{81,7}{10}} \right) + \left(\frac{1}{24} 10^{\frac{79,0}{10}} \right) + \left(\frac{1}{24} 10^{\frac{79,9}{10}} \right) + \left(\frac{1}{24} 10^{\frac{79,2}{10}} \right) + \left(\frac{1}{24} 10^{\frac{77,7}{10}} \right) \right]$$

$$Leq = 80,3 \text{ dBA.}$$

Data Volume Lalu Lintas

Berdasarkan dari data survei yang telah dilakukan saat pukul 06.00 – 08.00 WIB dan 16.00 – 18.00 WIB pada Jalan Pantura Kecamatan Sukodadi- Babat diperoleh hasil kepadatan lalu lintas untuk contoh perhitungannya sebagai berikut :

Jumlah volume lalu lintas dalam satuan (kendaraan/10 menit) = Volume lalu lintas (kendaraan/jam).

Contoh perhitungan volume lalu lintas dalam satuan kendaraan/jam :

$$\begin{aligned} \text{a. MC} &= 91 + 221 + 141 + 188 + 164 + 142 &&= 947 \text{ (kendaraan/jam)} \\ \text{b. LV} &= 53 + 59 + 37 + 43 + 47 + 48 &&= 287 \text{ (kendaraan/jam)} \\ \text{c. HV} &= 10 + 20 + 23 + 21 + 23 + 14 &&= 111 \text{ (kendaraan/jam)} \\ \text{Jumlah total kendaraan} &&&= 1345 \text{ kendaraan/jam} \end{aligned}$$

Volume total arus lalu lintas jalan pantura sukodadi – babat segmen satu adalah sebesar 1345 dari penjumlahan arus lalu lintas sepeda motor, kendaraan ringan, dan kendaraan berat per jam yang terjadi pada jam 06.00 – 07.00. Maka jumlah volume kendaraan sepeda motor (MC) dikalikan 0,25 kendaraan ringan (LV) dikalikan 1 dan kendaraan berat (HV) dikalikan 1,2 dilihat pada tabel 4.13. keterangan nilai Satuan Mobil Penumpang (SMP).

Contoh perhitungan volume lalu lintas dalam satuan kendaraan/jam :

$$\text{a. QMC} = 947 \text{ (kendaraan/jam)} \times 0,25 = 378,8 \text{ (smp/jam)}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. QLV} &= 287 \text{ (kendaraan/jam)} \times 1 &&= 287,0 \text{ (smp/jam)} \\
 \text{c. QHV} &= 111 \text{ (kendaraan/jam)} \times 1,2 &&= \frac{144,3 \text{ (smp/jam)}}{+} \\
 \text{Total volume lalu lintas (Q)} &&&= 810,1 \text{ (smp/jam)}.
 \end{aligned}$$

Volume kendaraan di Jalan Raya Pantura Kecamatan Sukodadi – Babat dari contoh perhitungan tersebut diperoleh hasil sebesar 810,1 (smp/jam). Dan perhitungan tertinggi volume di Jalan Raya Pantura Sukodadi – Babat terjadi dari arah Gresik – Babat pada jam sibuk pagi terjadi pada pukul 06.00 – 07.00 sebesar 1.019,6 smp/jam, dan pada jam sibuk sore terjadi pada pukul 16.00 – 17.00 dari arah Babat – Gresik sebesar 1294,9smp/jam.

Data Rekapitulasi Kebisingan dan Volume Kendaraan

Berikut merupakan hasil rekapitulasi nilai kebisingan dari perhitungan kebisingan dan nilai volume kendaraan dalam Jalan Raya Pantura ruas Kecamatan Sukodadi – Kecamatan Pucuk yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Hasil rekapitulasi kebisingan dan volume kendaraan

Arah	Segmen	Waktu	Volume Q(smp/jam)	Kebisingan (dBA)
Babat - Gresik	1	06.00-07.00	810,1	81,4
		07.00-08.00	882,9	85,2
		16.00-17.00	1294,9	83,9
		17.00-18.00	1233,5	81,2
	2	06.00-07.00	731,8	81,9
		07.00-08.00	747,6	83,0
		16.00-17.00	1112,6	83,3
		17.00-18.00	672,3	80,6
	3	06.00-07.00	714,3	81,4
		07.00-08.00	676,0	81,6
		16.00-17.00	1200,0	82,7
		17.00-18.00	837,0	80,7
	4	06.00-07.00	699,6	81,0
		07.00-08.00	707,8	83,0
		16.00-17.00	1020,5	83,8
		17.00-18.00	817,4	77,5
	5	06.00-07.00	711,4	82,2
		07.00-08.00	737,0	81,3
		16.00-17.00	1074,2	83,9
		17.00-18.00	712,6	82,3
Gresik - Babat	1	06.00-07.00	1019,6	79,9
		07.00-08.00	1018,9	82,0
		16.00-17.00	964,7	84,2
		17.00-18.00	762,5	82,7

		06.00-07.00	717,3	81,2
		07.00-08.00	766,6	81,8
	2	16.00-17.00	1073,8	84,4
		17.00-18.00	582,2	83,9
		06.00-07.00	661,8	81,0
		07.00-08.00	711,9	82,3
	3	16.00-17.00	1219,1	84,3
		17.00-18.00	859,0	82,3
		06.00-07.00	601,4	81,1
		07.00-08.00	731,3	81,9
	4	16.00-17.00	1165,5	83,2
		17.00-18.00	744,9	81,1
		06.00-07.00	741,1	81,7
		07.00-08.00	725,1	81,3
	5	16.00-17.00	1050,5	82,4
		17.00-18.00	652,9	80,7
Arah	Segmen	Waktu	Volume Q(smp/jam)	Kebisingan (dBA)

Hasil Perbandingan Metode Newton Forward dan Regresi Linear

Untuk mengetahui hasil perbandingan sebelum dan sesudah analisis Newton Forward dilakukan dilakukan *T-test* menggunakan Microsoft office excel dan diperoleh hasil disajikan pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3. 3 Hasil persamaan metode newton forward dan regresi linear

Babat – Gresik		
Derajat	Regresi Linear	Newton forward
1	$-0,19x + 82,66$	$-0,7x + 83,6$
2	$0,29x^2 - 1,91x + 84,67$	$0,05x^2 - 0,85x + 83,7$
3	$0,11x^3 - 0,67x^2 + 0,61x + 82,88$	$0,03x^3 - 0,13x^2 - 0,52x + 83,52$
4	$0,04x^4 - 0,36x^3 + 1,24x^2 - 2,54x + 84,55$	$0,04x^4 - 0,33x^3 + 1,03x^2 - 2,08x + 84,24$
Gresik – Babat		
1	$-0,23 + 82,86$	$0,6x + 81,6$
2	$-0,16x^2 + 0,70x + 81,77$	$-0,45x^2 + 1,95x + 80,7$

3	$0,11x^3 - 1,13x^2 + 3,25x + 79,95$	$0,08x^3 - 0,93x^2 + 2,83x + 80,22$
4	$0,001x^4 + 0,12x^3 - 1,16x^2 + 3,31x + 79,92$	$0,01x^4 - 0,01x^3 - 0,64x^2 + 2,44x + 80,4$

Sumber : Hasil analisis

Tabel 3. 4 Hasil analisis T-test variabel Y arah Babat - Gresik

	Variable 1	Variable 2
Mean	82,178	81,848
Variance	0,289006316	0,742037895
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,657994477	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	2,272834398	
P(T<=t) one-tail	0,017417471	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,034834941	
t Critical two-tail	2,093024054	

Sumber: Hasil analisis menggunakan Microsoft office excel

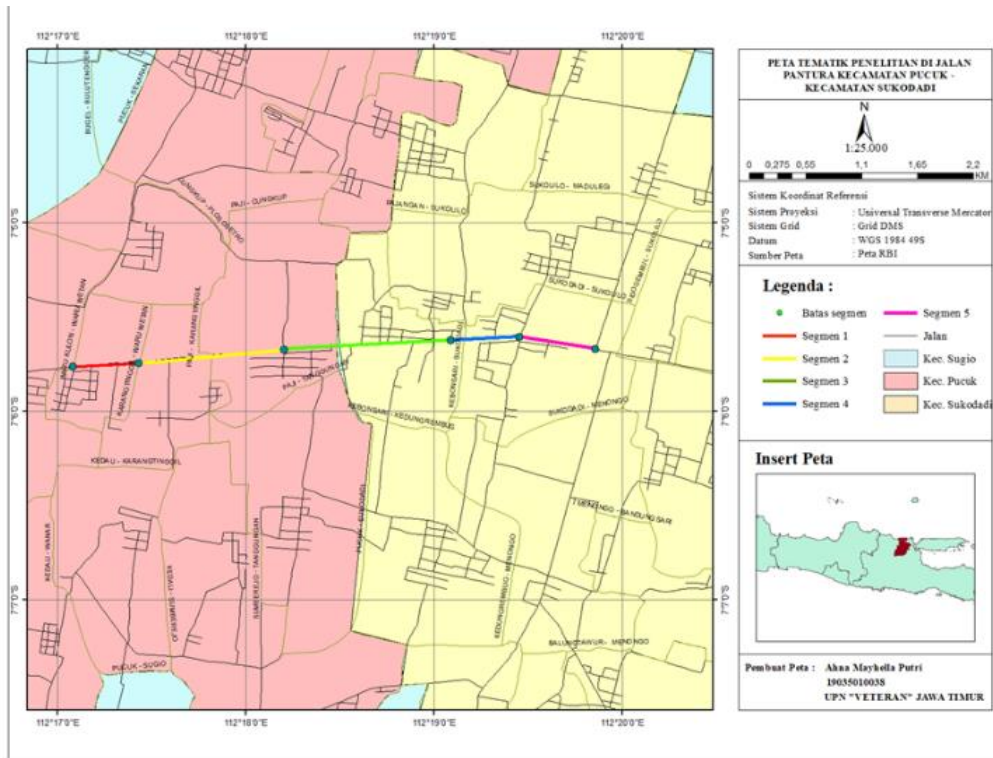
Tabel 3. 5 Analisis T-Test variabel Y arah Gresik – Babat

	Variable 1	Variable 2
Mean	82,29645	82,317
Variance	0,203783524	1,237822105
Observations	20	20
Pearson Correlation	0,258529539	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	19	
t Stat	-0,084534392	
P(T<=t) one-tail	0,466757966	
t Critical one-tail	1,729132812	
P(T<=t) two-tail	0,933515932	
t Critical two-tail	2,093024054	

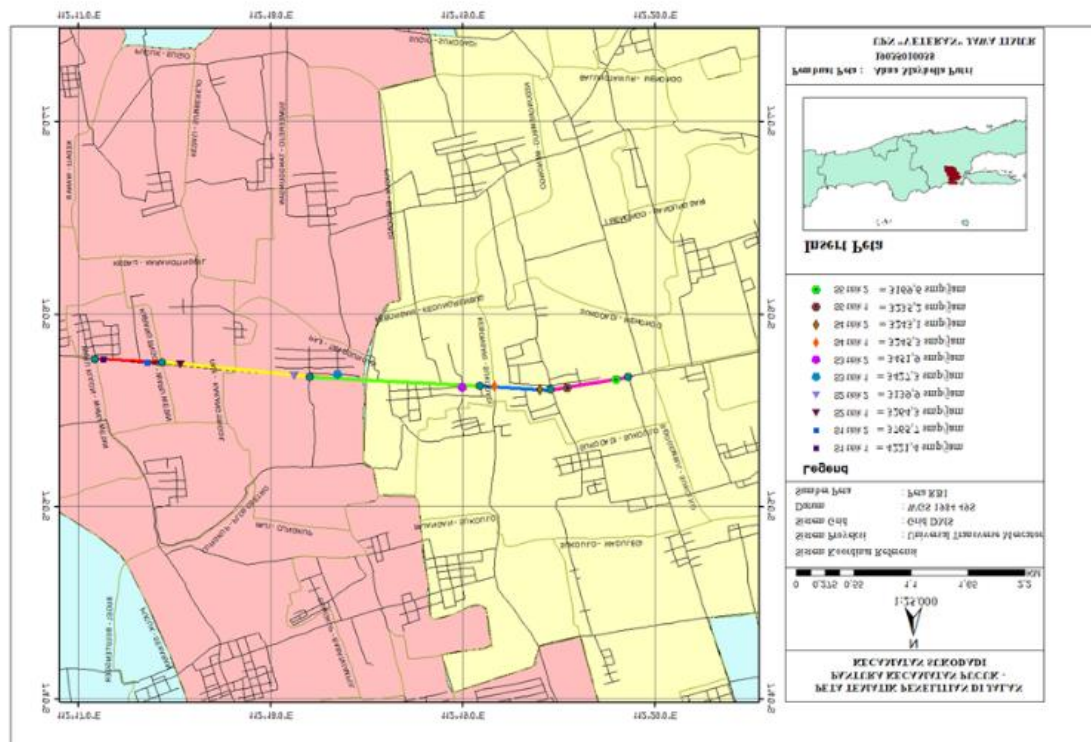
Sumber: Hasil analisis menggunakan Microsoft office excel

Peta Pemetaan SIG

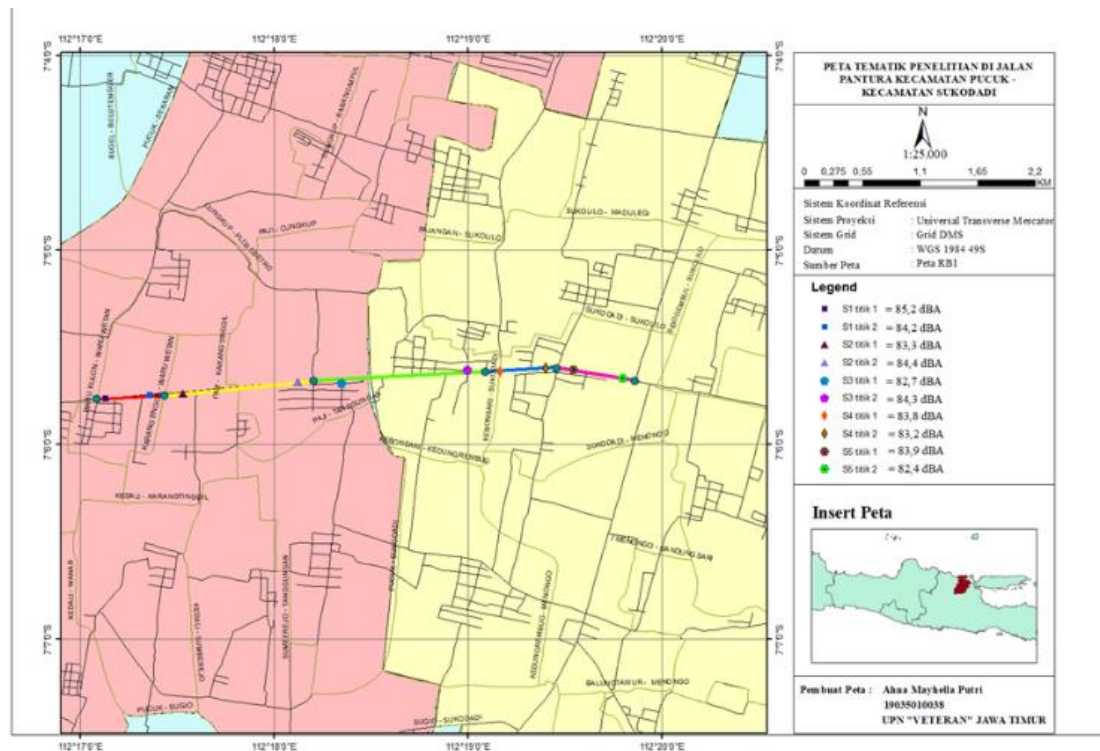
Pemetaan mengenai kebisingan dan volume kendaraan di jalan Raya Pantura Kecamatan Pucuk – Kecamatan Sukodadi dengan menggunakan alat bantu SIG aplikasi ArcGis, Google earth dengan menggunakan atribut Line, polygon, dan point yang dapat dilihat pada gambar 2, 3, 4.



Gambar 2. Peta pemetaan



Gambar 3. Pemetaan Volume Kendaraan



Gambar 4. Pemetaan Kebisingan

Dari hasil analisa data menggunakan paired T-test antara hasil perhitungan regresi linear terhadap nilai kebisingan (Y) dan paired T-test antara hasil perhitungan newton forward terhadap nilai kebisingan (Y) terdapat perbedaan P value terhadap alpha dan t-stat terhadap t kritis yang diperoleh hasil :

H_0 ditolak H_a diterima jika ada perbedaan signifikan antara nilai Y dengan hasil perhitungan regresi linear.

Regresi linear = p value > alpha = 0,9 > 0,05 yang artinya H_0 diterima H_a ditolak

Sedangkan nilai t-stat < t kritis = 0,000010758 < 2,261257 artinya H_0 ditolak H_a diterima.

Dari hasil perbandingan antara perhitungan regresi linear dengan newton forward diperoleh hasil :

Arah Babat – Gresik : p value < alpha = 0,03 < 0,05 yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Sedangkan nilai t-stat > t kritis = 2,272834398 > 2,093024054 yang artinya H_0 diterima dan H_a ditolak.

Sedangkan untuk arah Gresik – Babat : p value > alpha = 0,93 > 0,05 yang artinya H_0 diterima dan H_a ditolak. Sedangkan nilai t-stat < t kritis = -0,084534392 < 2,093024054 yang artinya H_0 ditolak dan H_a diterima.

Hal ini menunjukkan bahwa dari kedua metode diatas yang menentukan tingkat error adalah metode regresi linear, sehingga dapat disimpulkan jika metode regresi linear memiliki nilai eror yang lebih banyak dari pada metode newton forward.

•

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari data yang diambil dan dari hasil analisis serta pembahasan yang telah dilakukan yaitu Volume kendaraan terpadat terjadi pada segmen segmen 1 arah Babat – Gresik pada pukul 16.00 – 17.00 WIB dengan volume sebesar 1294,9 smp/jam. Dan kebisingan terbesar terjadi pada arah Babat – Gresik di segmen 1 pada pukul 07.00 – 08.00 dengan besar kebisingan 85,2 dBA. Dari hasil analisis data dan pembahasan diatas dapat disimpulkan jika nilai kebisingan cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya volume kendaraan. Akan tetapi nilai kebisingan juga dapat disebabkan oleh faktor pemicu lain diluar jumlah volume kendaraan, seperti fasilitas umum yang ada disekitae jalan raya, suara knalpot bocor, suara ban meletus,dll. Dalam perbandingan metode Regresi Linear dan Newton Forward terhadap kebisingan, metode Regresi Linear memiliki nilai eror lebih besar dibandingkan dengan Newton Forward.

REFERENSI

- [1]Amalia, A. V, Amidi, A., Prasetyo, B., & ... (2022). Analisis Kebisingan Lalu Lintas (Studi Kasus Pengukuran Jalan Raya Semarang-Surakarta dan Jalan Raya Ungaran-Bandung). *Proceeding ...*, 262–269.
<https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/1361>
- [2]Balirante, Meylinda, Lefrandt, L., & Kumaat, M. (2020). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan. *Jurnal Sipil Statik*, 8(2), 249–256.
- [3]Djalante, S. (2010). Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Raya yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(4), 280–300.
- [4]Indonesia, P. R. (2009). *Undang-undang Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan*. Eko Jaya.
- [5]Julian, M., Ambarwati, L., & Mahatma, Y. (2022). Penentuan Derajat Optimum Interpolasi pada Metode Lagrange dan Metode Newton Gregory dalam Mengestimasi Kasus Pasien Sembuh dari Covid-19 di Indonesia. *JMT: Jurnal Matematika dan Terapan*, 4(1), 11-18.
- [6]Khairina, & Dkk. (2014). Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Di Kecamatan Banjarmasin Tengah. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 1(1), 24–32.
- [7]NGF, G. F. Prediksi Hasil Produksi Pertanian Kelapa Sawit di Provinsi Riau dengan Pendekatan Interpolasi Newton Gregory Forward (NGF).
- [8]Pangruruk, F. A., & Barus, S. P. (2018). Prediksi Harga Saham dengan Interpolasi Polinom Newton Gregory Maju. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*, 644-650.
- [9]Pristianto, H., & Hidayati, S. N. (2017). Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Basuki Rahmat Kota Sorong. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 3(1).
<https://doi.org/10.33506/rb.v3i1.6>
- [10]Studi, P., Sipi, T., Teknik, F., Khaldun, U. I., & Cigombong, M. A. (2010). $D =$ Keterangan : $Us =$ Kepadatan lalu lintas [kend / km] = Volume lalu lintas [kend / jam] = Kecepatan lalu lintas [km / jam]. 46–57.

