



Model Emisi Karbon Monoksida pada Kendaraan Akibat Aktivitas Transportasi di Ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III Kota Jayapura

Seftian Tony Gumilang^{1*}, Monita Yessy Beatrick Wambrau², Petrus Bahtiar³

^{1,3}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih, Indonesia

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih, Indonesia

Korespondensi Penulis: tony.tian2688@gmail.com*

Abstract. The study aims to analyze the amount of carbon monoxide pollutants produced from transportation activities and per unit of vehicle on Taruna Bhakti Street – Kamwolker Perumnas III Street, to model carbon monoxide and determine the factors that influence the amount of carbon monoxide pollutants. Data processing using IBM SPSS 25 application with multiple linear regression analysis method. The average amount of CO pollutants obtained testing at the location point is 25.6 ppm or 29,296.17 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$. And the amount of CO emissions per vehicle unit for motorcycles amounted to 725.45 ppm, gasoline cars amounted to 603.90 ppm, and diesel cars amounted to 708.57 ppm. The model obtained for testing location point 1, $Y = 53,294 + 0,008 X_1 - 13,482 X_2 - 0,432 X_3 - 0,141 X_4$ for location point 2 $Y = 17,025 + 00,007 X_1 - 7,264 X_2 - 0,087 X_3 - 0,078 X_4$. And per unit of vehicles for motorcycles $Y = 893,474 + 13,421 X_1 - 0,447 X_2 - 76,970 X_3$, for gasoline cars $Y = 603,320 + 14,862 X_1 + 0,146 X_2 - 97,282 X_3$ and for diesel cars $Y = 385,146 + 23,483 X_1 + 0,131 X_2 - 73,392 X_3$. Factors that affect testing at the location point are the number of vehicles (X_1) and wind speed (X_2). For motorcycle vehicles, the vehicle maintenance factor (X_3), gasoline cars are the age of the vehicle factor (X_1), and diesel cars are the vehicle age factor (X_1).

Keywords: Transportation, Carbon Monoxide, Gasoline, Diesel, SPSS

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk menganalisis besarnya polutan karbon monoksida yang dihasilkan dari aktivitas transportasi dan per unit kendaraan di ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III, membuat pemodelan karbon monoksida dan menentukan faktor – faktor yang mempengaruhi banyaknya polutan karbon monoksida. Pengolahan data dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS 25 dengan metode analisis regresi linier berganda. Besarnya polutan CO rata – rata yang di dapat pada pengujian di titik lokasi yaitu sebesar 25,6 ppm atau 29.296,17 $\mu\text{g}/\text{Nm}$. Dan besarnya emisi CO per unit kendaraan untuk sepeda motor sebesar 725,45 ppm, mobil bensin sebesar 603,90 ppm, dan mobil solar sebesar 708,57 ppm. Model yang didapatkan untuk pengujian titik lokasi 1 $Y = 53,294 + 0,008 X_1 - 13,482 X_2 - 0,432 X_3 - 0,141 X_4$, untuk titik lokasi 2 $Y = 17,025 + 00,007 X_1 - 7,264 X_2 - 0,087 X_3 - 0,078 X_4$. Dan per unit kendaraan untuk sepeda motor $Y = 893,474 + 13,421 X_1 - 0,447 X_2 - 76,970 X_3$, mobil bensin $Y = 603,320 + 14,862 X_1 + 0,146 X_2 - 97,282 X_3$ dan untuk mobil solar $Y = 385,146 + 23,483 X_1 + 0,131 X_2 - 73,392 X_3$. Faktor – faktor yang berpengaruh pada pengujian di titik lokasi yaitu jumlah kendaarn (X_1) dan kecepatan angin (X_2). Untuk kendaraan sepeda motor yaitu faktor perawatan kendaraan (X_3), mobil bensin yaitu faktor umur kendaraan (X_1), dan mobil solar yaitu faktor umur kendaraan (X_1).

Kata kunci: Transportasi, Karbon Monoksida (CO), Bensin, Solar, SPSS

1. PENDAHULUAN

Kota Jayapura saat ini sedang mengalami perkembangan cukup pesat. Sejalan dengan pesatnya pembangunan dan jumlah penduduk yang tinggal di kota Jayapura terutama di distrik Heram, maka jumlah kendaraan bermotor juga mengalami peningkatan. Dengan semakin meningkatnya kendaraan bermotor yang beroperasi maka akan menyebabkan peningkatan pada konsentrasi pencemarnya sehingga dikhawatirkan membahayakan kesehatan manusia.

Ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III merupakan jalan yang menghubungkan Jalan Raya Abepura Sentani dengan Perumnas III. Pada ruas Jalan ini memiliki aktivitas transportasi yang tinggi karena terjadi aktivitas perekonomian dan juga terdapat Universitas, Sekolah dan juga Rumah Sakit, jadi jalan ini selalu dilalui oleh pengendara bermotor. Selain itu Jalan ini menghubungkan juga ke rumah – rumah penduduk sekitar.

Udara merupakan elemen penting dalam kehidupan, namun perkembangan fisik pusat kota dan industri mengalami kemajuan serta peningkatan penggunaan transportasi memiliki dampak negatif terhadap kualitas udara di sekitar (Gusnita, 2012). Dampak negatif dari aktivitas transportasi adalah tingginya kadar emisi gas buang dari asap kendaraan bermotor yang dapat mengakibatkan pencemaran udara. Efek yang ditimbulkan sangat berbahaya bagi manusia seperti dapat mengganggu sistem pernapasan, merusakkan sistem syaraf, masalah pencernaan, menyebabkan kanker, dan berbagai penyakit (Oktavia Budi Cahyanti, 2015).

Karbon monoksida merupakan salah satu polutan pencemar terbesar di udara bebas. Sumber pencemar dari polutan CO ini sebagian besar diakibatkan oleh emisi dari kendaraan bermotor (Jihan Maharani, 2019). Kendaraan bermotor merupakan salah satu sumber polutan CO yang utama (sekitar 59,2%), daerah-daerah yang memiliki kepadatan penduduk dengan lalu lintas ramai menyebabkan tingkat polusi CO yang tinggi. Konsentrasi CO di udara per waktu dalam satu hari dipengaruhi oleh kesibukan atau aktivitas kendaraan bermotor yang ada. Semakin padat kendaraan bermotor pada daerah tersebut maka dapat mengakibatkan kualitas CO di daerah tersebut semakin buruk (Naufal, M. T. F, 2022).

Dari latar belakang yang telah diuraikan tersebut maka dalam Tugas Akhir ini penulis mengambil judul “Model Emisi Karbon Monoksida Pada Kendaraan Akibat Aktivitas Transportasi di Ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III Kota Jayapura”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas 3 yang terbagi menjadi 2 titik lokasi. Titik lokasi sampling 1 terletak di Jalan Taruna Bhakti dekat lampu merah Perumnas 1 di depan Rumah Retret Susteran Marannatha Waena dengan koordinat 2°35'55.47"S 140°38'16.71"E dan titik lokasi sampling 2 terletak di Jalan Kamwolker Perumnas III dekat tikungan dengan koordinat 2°34'58.56"S 140°38'35.98"E.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Earth)

Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dimulai pada 20 Maret 2023. Penelitian dilakukan selama selama 3 hari durasi sampling 1 jam dengan interval waktu 15 menit yaitu pada hari selasa, kamis, dan sabtu, pada jam – jam puncak yaitu pada pagi hari pukul 07.00 – 08.00, siang hari pukul 12.00 – 13.00, dan sore hari pukul 16.00 – 17.00. Untuk wawancara dilakukan setelah pengukuran dilapangan.

Peralatan Penelitian

1. Alat detektor karbon monoksida (*Carbon Monoxide Meter Smart Sensor AS8700A*) untuk mendapatkan nilai konsentrasi karbon monoksida (CO).
2. *Anemometer* untuk mengukur kecepatan angin, suhu dan kelembaban.
3. Kamera digital dan tripod untuk merekam dan mengamati arus lalu lintas.
4. *Smartphone*, digunakan untuk menggunakan aplikasi stopwatch dan aplikasi *Minima Traffic*.

Pengambilan Data

1. Data Primer
 - a. Data Volume Lalu Lintas

Pengumpulan data volume lalu lintas atau banyaknya kendaraan yang lewat dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Minima Traffic*. Di gunakan satu buah aplikasi untuk satu arah masing - masing untuk menghitung tiap jenis kendaraan yang di amati pada titik lokasi pengambilan sampel.

- b. Data Konsentrasi Karbon Monoksida

Pengambilan sampel konsentrasi CO dengan metode pembacaan langsung (*real time sampling*) menggunakan alat CO detektor sebagai alat ukur. Lama pengukuran akan dilakukan selama 1 jam di setiap jam padat dengan mengambil nilai tertinggi setiap 15 menit kemudian

di rata – rata. Kemudian untuk per unit kendaraan dilakukan pengujian terhadap masing – masing jenis kendaraan dari responden.

c. Data Kecepatan Angin

Pengambilan data kecepatan angin menggunakan alat *anemometer*. Lama pengukuran akan dilakukan selama 1 jam di setiap jam padat dengan mengambil nilai tertinggi setiap 15 menit kemudian di rata - rata.

d. Suhu Dan Kelembaban

Untuk pengambilan data suhu dan kelembaban menggunakan alat anemometer juga yang sekaligus dapat mendeteksi suhu dan kelembaban.

e. Survei Karakteristik Kendaraan Berupa Umur Kendaraan, Kapasitas Mesin Dan Perawatan Kendaraan

Untuk mendapatkan data tersebut dilakukan dengan wawancara kepada responden. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan sampel yang mewakili kendaraan bermotor yang berada di sepanjang ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwoelker Perumnas III.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan untuk mendukung pelaksanaan penelitian antara lain peta Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwoelker Perumnas III yang didapat dari Google Earth. Selain itu data sekunder diperoleh dari publikasi-publikasi jurnal, skripsi maupun tesis, studi pustaka dan data-data hasil studi sebelumnya yang terkait dalam penelitian ini dapat dijadikan pendukung dan penunjang dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

Pengolahan Data

Dari data survey di lapangan akan diperoleh besarnya emisi karbon monoksida dari faktor-faktor seperti jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu dan kelembaban udara. Data-data tersebut kemudian akan diolah, pengolahan data yang dilakukan adalah dengan analisis regresi linier berganda untuk mendapat model, faktor penyebab emisi konsentrasi karbon monoksida yang paling dominan dari aktivitas transportasi di 2 titik lokasi tersebut. Kemudian diolah menggunakan aplikasi SPSS.

Kemudian dari data survey arus lalu lintas juga akan diperoleh besarnya emisi CO dan dapat diperoleh juga sample minimum untuk kusioner. Dari kusioner akan diperoleh faktor-faktor penyebab emisi gas buang kendaraan bermotor. Data-data tersebut kemudian akan diolah, pengolahan data yang dilakukan adalah dengan analisis regresi linier berganda untuk mendapatkan model, faktor penyebab emisi gas buang yang paling dominan dari kendaraan bermotor menggunakan program SPSS.

Analisa Data

1. Konversi dari satuan ppm ke $\mu g/m^3$

$$C_2 (\mu g/Nm^3) = \frac{C_1(PPM) \times BM}{24,45} \times 1000 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

C_2 = konsentrasi CO dalam udara ambien ($\mu g/Nm^3$)

C_1 = konsentrasi CO dalam udara ambien hasil pengukuran (ppm)

BM = berat molekul CO = 28,01 g/mol

24,45 = volume gas pada kondisi normal 25 °C, 760 mmHg (L)

1000= konversi dari miligram ke mikrogram

2. Sample Minimum

$$n = N / (1 + N . e^2) \dots \dots \dots (2)$$

Dimana :

n = Jumlah sampel

N = Jumlah kendaraan per jam

e = 0,15 (batas ketelitian yang diinginkan)

3. Analisis Beban Emisi Menggunakan Faktor Emisi Indonesia

$$E = Volume \text{ Kendaraan} \times VKT \times FE \times 10^{-6} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

E = Beban pencemar untuk polutan (ton/tahun)

Volume Kendaraan = Jumlah kendaraan per satuan waktu (kend/tahun)

VKT = Total panjang perjalanan kendaraan bermotor dengan menggunakan bahan bakar (km)

FE = Faktor emisi (g/km/kendaraan)

4. Analisis Regresi Linier Berganda

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots \dots + b_nX_n \dots \dots \dots (4)$$

Dimana :

Y = variabel terikat (Nilai konsentrasi karbon monoksida)

X_1, X_2, \dots, X_n = variabel bebas (faktor-faktor yang mempengaruhi CO(jumlah kendaraan (x_1), kecepatan angin (x_2), suhu (x_3) kelembaban (x_4))/((umur kendaraan (x_1), kapasitas mesin kendaraan (x_2), perawatan kendaraan (x_3)).

b_1, b_2, \dots, b_n = Koefisien dari variabel bebas

a = konstanta (angka yang akan dicari)

5. Analisis Regresi Dengan Menggunakan Perhitungan Sumbangan Efektif

Sumbangan efektif adalah ukuran sumbangan suatu variabel independen terhadap variabel dependen dalam analisis regresi. Penjumlahan dari SE semua variabel independen adalah sama dengan jumlah nilai R square (R²). Rumus untuk mendapatkan SE adalah :

$$SE (X)\% = \text{Koefisien regresi beta} \times \text{koefisien korelasi} \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

- Se = Sumbangan Efektif
- Koefisien beta = Diperoleh dari tabel *coeffiisients*
- Koefisien Regresi = Diperoleh dari tabel *correlation*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

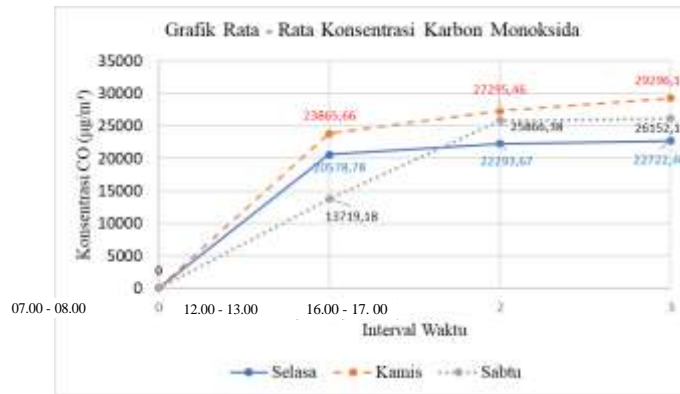
Hasil Pengukuran Karbon Monoksida

Tabel 1. Hasil Rata – Rata Pengukuran Karbon Monoksida Pada Kedua Titik

Interval Waktu		Rata - Rata Konsentrasi Karbon Monoksida Pada Kedua Titik					
		Selasa		Kamis		Sabtu	
		(ppm)	(µg/Nm ³)	(ppm)	(µg/Nm ³)	(ppm)	(µg/Nm ³)
PAGI	07.00 - 08.00	18	20578,78	20,88	23865,66	12	13719,18
SIANG	12.00 - 13.00	19,50	22293,67	23,88	27295,46	22,63	25866,38
SORE	16.00 - 17.00	19,88	22722,40	25,63	29296,17	22,88	26152,19

Perhitungan tersebut didapat dari hasil rata - rata konsentrasi karbon monoksida pada 2 titik di hari dan interval waktu yang sama. Dari tabel tersebut dapat diketahui konsentrasi karbon monoksida terbesar terjadi pada hari Kamis dengan interval waktu sore hari sebesar 29.296,17 µg/Nm³.

Berdasarkan hasil nilai konsentrasi karbon monoksida diatas jika dibandingkan dengan baku mutu udara ambien maka polutan karbon monoksida masih dibawah nilai baku mutu, dimana nilai maksimal baku mutu udara ambien nasional yaitu sebesar 30.000 µg/Nm³ sedangkan nilai polutan karbon tertinggi pada saat pengamatan yaitu sebesar 29.296,17 µg/Nm³ hampir mendekati dan nilai terendah sebesar 13.719,18 µg/Nm³. Berikut adalah grafik rata – rata konsentrasi karbon monoksida pada kedua titik :

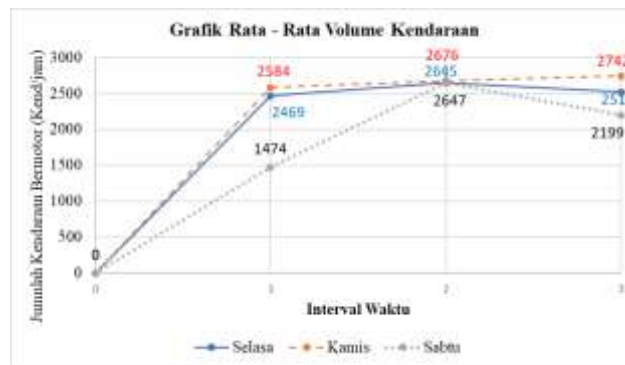


Gambar 2 Grafik Rata - Rata Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Titik 1 dan Titik 2 Hasil Pengukuran Kendaraan Bermotor

Tabel 2. Hasil Rata – Rata Pengukuran Volume Kendaraan Bermotor Pada Kedua Titik

Rata - Rata Volume Kendaraan Pada Kedua Titik (Kend/jam)				
Interval Waktu		Selasa	Kamis	Sabtu
Pagi	07.00 - 08.00	2469	2584	1474
Siang	12.00 - 13.00	2645	2676	2647
Sore	16.00 - 17.00	2519	2742	2199

Data tersebut didapat dari hasil rata-rata jumlah kendaraan bermotor pada 2 titik di hari dan interval waktu yang sama. Hasil rata-rata kendaraan pada kedua titik paling tinggi terjadi pada hari Kamis dengan interval waktu sore hari yaitu sebesar 2.742 kend/jam, sedangkan paling rendah terjadi pada hari Sabtu dengan interval waktu pagi hari yaitu sebesar 1.474 kend/jam. Berikut adalah grafik rata – rata volume kendaraan bermotor pada kedua titik.



Gambar 3. Grafik Rata – Rata Jumlah Kendaraan Bermotor Pada Kedua Titik Hasil Pengukuran Kecepatan Angin Suhu Dan Kelembaban

Tabel 3. Hasil Rata - Rata Pengukuran Kecepatan Angin, Suhu dan Kelembaban Pada Kedua Titik

Kecepatan Angin, Suhu, Dan Kelembaban									
Waktu	Selasa			Kamis			Sabtu		
	Kec. Angin (m/s)	Suhu (°C)	Kelembaban (RH%)	Kec. Angin (m/s)	Suhu (°C)	Kelembaban (RH%)	Kec. Angin (m/s)	Suhu (°C)	Kelembaban (RH%)
Pagi	2,21	37,38	63,5	2,09	36,96	59,25	2,19	35,80	57,75
Siang	2,03	43,94	56	1,78	46,18	58,5	1,83	45,29	58,5
Sore	2,36	32,89	75,5	1,86	35,49	61	1,74	32,29	69

Perhitungan tersebut didapat dari hasil rata - rata kecepatan angin, suhu dan kelembaban pada 2 titik di hari dan interval waktu yang sama. Dari tabel tersebut dapat diketahui kecepatan angin terbesar terjadi pada hari Selasa dengan interval waktu sore hari sebesar 2,36 m/s, sedangkan kecepatan angin terendah terjadi pada hari Sabtu dengan interval waktu sore hari sebesar 1,74 m/s.

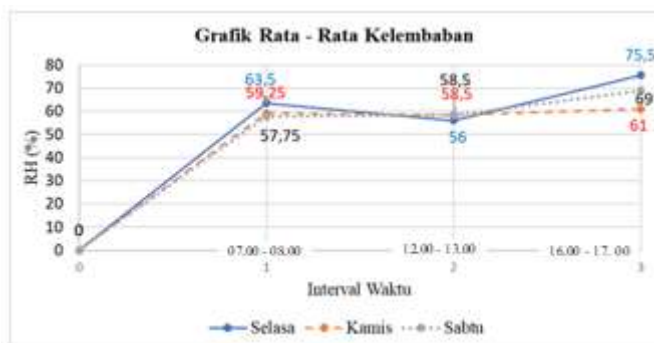
Dari tabel tersebut diketahui bahwa suhu terbesar terjadi pada hari Kamis dengan interval waktu siang hari sebesar 46,18 °C, sedangkan suhu terendah terjadi pada hari Sabtu dengan interval waktu sore hari sebesar 32,29 °C. Dan dapat diketahui bahwa kelembaban terbesar terjadi pada hari Selasa dengan interval waktu sore hari sebesar 75,50 RH%, sedangkan kelembaban terendah terjadi pada hari Sabtu dengan interval waktu pagi hari sebesar 57,75 RH%. Berikut adalah grafik rata – rata kecepatan angin, suhu dan kelembaban pada hari Selasa, Kamis, Sabtu.



Gambar 4. Grafik Rata – Rata Kecepatan Angin



Gambar 5. Grafik Rata – Rata Suhu



Gambar 6. Grafik Rata – Rata Kelembaban

Perhitungan Menggunakan Faktor Emisi Indonesia

Perhitungan ini menggunakan rumus (3) berikut adalah hasil dari perhitungan untuk kendaraan sepeda motor, mobil bensin, dan solar.

1. Perhitungan Beban Emisi Polutan CO Untuk Jenis Kendaraan Sepeda Motor

$$E = 6.471.046 \times 2,77 \times 14 \times 10^{-6}$$

$$E = 256 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, besarnya emisi di ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III berdasarkan perhitungan analisis beban emisi Indonesia untuk kendaraan sepeda motor adalah sebesar 256 ton/tahun.

2. Perhitungan Beban Emisi Polutan CO Untuk Jenis Kendaraan Mobil Bensin

$$E = 1.942.138 \times 2,77 \times 40 \times 10^{-6}$$

$$E = 215 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, besarnya emisi di ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III berdasarkan perhitungan analisis beban emisi Indonesia untuk kendaraan mobil bensin adalah sebesar 80 ton/tahun.

3. Perhitungan Beban Emisi Polutan CO Untuk Jenis Kendaraan Mobil Solar

$$E = 172.973 \times 2,77 \times 2,8 \times 10^{-6}$$

$$E = 1,34 \text{ ton/tahun}$$

Jadi, besarnya emisi di ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas III berdasarkan perhitungan analisis beban emisi Indonesia untuk kendaraan mobil solar adalah sebesar 1,63 ton/tahun.

Analisis Regresi Pada Pengujian Titik Lokasi 1 dan 2

1. Pengujian Titik Lokasi Sampling 1

a. Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 4. Hasil Uji Koefisien Determinasi SPSS Pada Titik Lokasi 1

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.975 ^a	0,950	0,900	1,99670
a. Predictors: (Constant), Kelembaban, Kecepatan angin, Jumlah kendaraan, Suhu				

Berdasarkan Tabel 3 diatas nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,950 mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel bebas (jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban) terhadap variabel terikat (konsentrasi karbon monoksida) adalah 95% sedangkan sisanya sebesar 5% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

b. Uji Signifikasi Simultan (Uji F)

Tabel 5. Hasil Uji F SPSS Pada Titik Lokasi 1

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	301,567	4	75,392	18,910	,007 ^b
	Residual	15,947	4	3,987		
	Total	317,514	8			

a. Dependent Variable: Nilai konsentrasi karbon
b. Predictors: (Constant), Kelembaban, Kecepatan angin, Jumlah kendaraan, Suhu

Dari uji F diatas diketahui nilai F hitung adalah 18,910 > F tabel yaitu 5,19 dengan tingkat signifikansi 0,007 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara bersama – sama konsentrasi karbon monoksida dipengaruhi oleh jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban.

c. Uji Signifikasi Simultan (Uji T)

Tabel 6. Hasil Uji T SPSS Pada Titik Lokasi 1

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	53,294	24,775		2,151	0,098
	Jumlah kendaraan	0,008	0,002	0,511	3,409	0,027
	Kecepatan angin	-13,482	3,619	-0,545	-3,725	0,020
	Suhu	-0,432	0,330	-0,267	-1,310	0,260
	Kelembaban	-0,141	0,208	-0,142	-0,680	0,534

a. Dependent Variable: Nilai konsentrasi karbon

Dari tabel uji T diatas di dapatkan model yaitu :

$$Y = 53,294 + 0,008X_1 - 13,482X_2 - 0,432X_3 - 0,141X_4$$

Dimana :

Y = Konsentrasi karbon monoksida

X₁ = Jumlah kendaraan

X₂ = Kecepatan angin

X₃ = Suhu

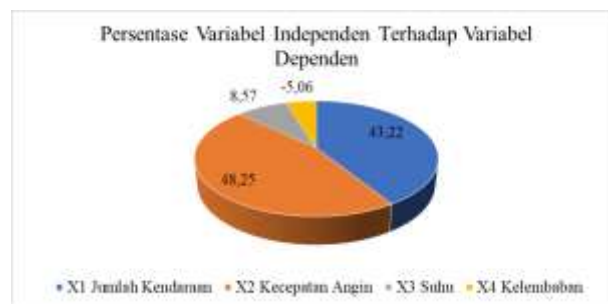
X₄ = Kelembaban.

Diketahui bahwa nilai signifikasi untuk pengaruh variabel X₁ (jumlah kendaraan) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah 0,027 < 0,05 dan nilai T hitung 3,409 > T tabel 2,776 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X₁ (jumlah kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida). Untuk pengaruh variabel X₂ (kecepatan angin) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah 0,020 < 0,05 dan T hitung – 3,725 > T tabel - 2,776 karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X₂ (kecepatan angin)

berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) tetapi berpengaruh dengan arah negatif.

Untuk pengaruh variabel X_3 (suhu) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah $0,260 > 0,05$ dan T hitung $-1,310 < T$ tabel $- 2,776$, karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_3 (suhu) tidak berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida). Dan untuk pengaruh variabel X_4 (kelembaban) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah $0,534 > 0,05$ dan T hitung $-0,680 < T$ tabel $- 2,776$ karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_4 (kelembaban) tidak berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida).

d. Analisis Regresi Dengan Menggunakan Perhitungan Sumbangan Efektif Untuk Mencari Persentase



Gambar 7. Pesentase Variabel Independen Terhadap Variabel Dependen Pada Pengujian Lokasi Titik 1

Dari total R square yaitu 95% pada saat analisis data, berdasarkan gambar 4.24 persentase dari terbesar ke terkecil yaitu dari variabel X_2 (kecepatan angin) mempengaruhi sebesar 48,25% , variabel X_1 (jumlah kendaraan) mempengaruhi sebesar 43,22%, variabel X_3 (suhu) mempengaruhi sebesar 8,57% dan X_4 (Kelembaban) mempengaruhi sebesar -5,06%.

1. Pengujian Titik Lokasi 2

a. Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 7. Hasil Uji Koefisien Determinasi SPSS Pada Titik Lokasi 2

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.941 ^a	0,886	0,771	2,01889
a. Predictors: (Constant), Kelembaban, Jumlah kendaraan, Kecepatan angin, Suhu				

Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,886 mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel bebas (jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban) terhadap variabel terikat (konsentrasi karbon monoksida) adalah 88,6% sedangkan sisanya sebesar 11,4% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

b. Uji Signifikasi Simultan (Uji F)

Tabel 8. Hasil Uji F SPSS Pada Titik Lokasi 2

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	126,252	4	31,563	7,744	.036 ^b
	Residual	16,304	4	4,076		
	Total	142,556	8			

a. Dependent Variable: Nilai konsentrasi karbon
b. Predictors: (Constant), Kelembaban, Jumlah kendaraan, Kecepatan angin, Suhu

Dari Uji F diatas diketahui nilai F hitung adalah $7,744 > F$ tabel yaitu 5,19 dengan tingkat signifikansi $0,036 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara bersama – sama konsentrasi karbon monoksida dipengaruhi oleh jumlah kendaraan, kecepatan angin, suhu, dan kelembaban.

c. Uji Signifikasi Parsial (Uji T)

Tabel 9. Hasil Uji T SPSS Pada Titik Lokasi 2

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	17,025	13,079		1,302	0,263
	Jumlah kendaraan	0,007	0,002	0,801	3,408	0,027
	Kecepatan angin	-7,264	2,535	-0,642	-2,866	0,046
	Suhu	-0,087	0,181	-0,145	-0,483	0,654
	Kelembaban	0,078	0,152	0,116	0,509	0,637

a. Dependent Variable: Nilai konsentrasi karbon

Dari tabel uji T diatas di dapatkan model yaitu :

$$Y = 17,025 + 0,007X_1 - 7,264X_2 - 0,087X_3 + 0,078X_4$$

Dimana :

Y = Konsentrasi karbon monoksida

X₁ = Jumlah kendaraan

X₂ = Kecepatan angin

X₃ = Suhu

X₄ = Kelembaban

Diketahui bahwa nilai signifikasi untuk pengaruh variabel X₁ (jumlah kendaraan) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah $0,027 < 0,05$ dan nilai T hitung $3,408 > T$ tabel 2,776 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X₁ (jumlah kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida). Untuk untuk pengaruh

variabel X_2 (kecepatan angin) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah $0,046 < 0,05$ dan $T \text{ hitung} - 2,866 > T \text{ tabel} - 2,776$, karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_2 (kecepatan angin) berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) tetapi berpengaruh dengan arah negatif.

Diketahui bahwa nilai signifikansi untuk pengaruh variabel X_3 (suhu) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah $0,654 > 0,05$ dan $T \text{ hitung} -0,483 < T \text{ tabel} - 2,776$ karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_3 (suhu) tidak berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida). untuk pengaruh variabel X_4 (kelembaban) terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida) adalah $0,637 > 0,05$ dan $T \text{ hitung} 0,509 < T \text{ tabel} 2,776$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_4 (kelembaban) tidak berpengaruh terhadap variabel Y (konsentrasi karbon monoksida).

d. Analisis Regresi Dengan Menggunakan Perhitungan Sumbangan Efektif Untuk Mencari Persentase



Gambar 8. Pesentase Variabel Independen Terhadap Variabel Dependen Pada Pengujian Lokasi Titik 2

Dari total R square yaitu 88,6% pada saat analisis data, berdasarkan gambar 4.25 persentase dari terbesar ke terkecil yaitu dari variabel X_1 (jumlah kendaraan) mempengaruhi sebesar 54%, variabel X_2 (kecepatan angin) mempengaruhi sebesar 34%, variabel X_3 (suhu) mempengaruhi sebesar -8% dan X_4 (Kelembaban) mempengaruhi sebesar -2%.

Survey Karakteristik Kendaraan

1. Berdasarkan Nilai Emisi Karbon Monoksida



Gambar 9. Diagram Kolom *Bhar Chart* Karakteristik Kendaraan Sepeda Motor Berdasarkan Nilai Emisi Karbon Monoksida

Berdasarkan gambar diatas diketahui jumlah kategori kendaraan sepeda motor paling banyak yaitu pada rentang 500 – 1000 ppm berjumlah 37 unit, untuk mobil bensin paling banyak yaitu pada rentang 500 – 1000 ppm berjumlah 23 unit, dan untuk kendaraan mobil solar yaitu pada rentang yang sama juga berjumlah 16 unit. Jika dibandingkan dengan maksimal pembacaan pada alat maka terdapat beberapa kendaraan yang melewati 1000 ppm.

2. Berdasarkan Umur Kendaraan



Gambar 10 Diagram Kolom *Bhar Chart* Karakteristik Kendaraan Berdasarkan Umur

Berdasarkan gambar diatas diketahui jumlah kategori kendaraan sepeda motor paling banyak yaitu pada rentang umur 0 – 5 tahun berjumlah 30 unit, untuk mobil bensin paling banyak yaitu rentang umur 0 – 5 tahun juga sebanyak 20 unit, dan untuk mobil solar paling banyak yaitu pada rentang umur 6 – 10 tahun.

3. Berdasarkan Kapasitas Mesin



Gambar 11. Diagram Kolom *Bhar Chart* Karakteristik Kendaraan Sepeda Motor Berdasarkan Kapasitas Mesin

Berdasarkan gambar diatas diketahui jumlah kendaraan sepeda motor paling banyak yaitu pada rentang <125 cc yaitu berjumlah 17 unit.



Gambar 12. Diagram Kolom *Bhar Chart* Karakteristik Kendaraan Mobil Bensin Dan Solar Berdasarkan Kapasitas Mesin

Berdasarkan gambar diatas diketahui jumlah kendaraan mobil bensin berdasarkan kapasitas mesin terbanyak yaitu pada rentang <1000 cc berjumlah 26 unit. Untuk mobil solar terbanyak yaitu pada rentang 2000 – 2500 cc berjumlah 16 unit.

4. Berdasarkan Perawatan Kendaraan



Gambar 13. Diagram Kolom *Bhar Chart* Karakteristik Kendaraan Berdasarkan Perawatan Kendaraan

Berdasarkan gambar diatas diketahui jumlah kendaraan sepeda motor berdasarkan perawatan kendaraan terbanyak yaitu pada rentang kurang berjumlah 22 unit, untuk kendaraan mobil bensin terbanyak yaitu pada rentang baik berjumlah 20 unit, dan untuk kendaraan solar yaitu pada rentang baik berjumlah 11 unit.

Analisis Regresi Pada Pengujian Per Unit Kendaraan

1. Kendaraan Sepeda Motor
 - a. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 10. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2) Pada Kendaraan Sepeda Motor

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.740 ^a	0,548	0,514	107,538

a. Predictors: (Constant), Perawatan kendaraan, Umur Kendaraan (Tahun), Kapasitas mesin (cc)

Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,548 mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel bebas (umur kendaraan, kapasitas mesin kendaraan dan perawatan kendaraan) terhadap variabel terikat (nilai emisi karbon monoksida) adalah 54.8% sedangkan sisanya sebesar 45,2% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

b. Uji Signifikansi Simultan (Uji F)

Tabel 11. Hasil Uji F SPSS Pada Kendaraan Sepeda Motor

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	559952,010	3	186650,670	16,140	,000 ^b
	Residual	462572,899	40	11564,322		
	Total	1022524,909	43			
a. Dependent Variable: Nilai emisi CO (ppm)						
b. Predictors: (Constant), Perawatan kendaraan, Umur Kendaraan (Tahun), Kapasitas mesin (cc)						

Dari Uji F diatas diketahui nilai F hitung adalah 16,140 > F tabel yaitu 2,83 (lampiran 1.28) dengan tingkat signifikansi 0,00 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara bersama – sama tingkat emisi karbon monoksida pada kendaraan dipengaruhi oleh umur kendaraan, kapasitas mesin kendaraan dan perawatan kendaraan.

c. Uji Signifikansi Parsial (Uji T)

Tabel 12. Hasil Uji T SPSS Pada Kendaraan Sepeda Motor

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	893,474	120,586		7,409	0,000
	Umur Kendaraan (Tahun)	13,421	4,647	0,311	2,888	0,006
	Kapasitas mesin (cc)	-0,447	1,000	-0,054	-0,447	0,657
	Perawatan kendaraan	-76,970	15,911	-0,595	-4,838	0,000
a. Dependent Variable: Nilai emisi CO (ppm)						

Dari tabel uji T diatas di dapatkan model yaitu :

$$Y = 893,474 + 13,421X_1 - 0,447X_2 - 76,970X_3$$

Dimana :

Y = Nilai emisi CO pada kendaraan

X₁ = Umur Kendaraan

X₂ = Kapasitas Mesin

X₃ = Perawatan Kendaraan

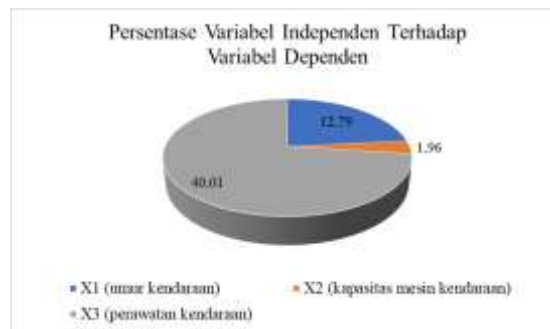
Diketahui bahwa nilai signifikansi untuk pengaruh variabel X₁ (umur kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah 0,006 < 0,05 dan nilai T hitung 2,888 > T tabel 2,021 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X₁ (jumlah kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan).

Untuk pengaruh variabel X₂ (kapasitas mesin kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah 0,657 > 0,05 dan T hitung – 0,447 < T tabel - 2,021 karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif,

sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_2 (kapasitas mesin kendaraan) tidak berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan).

Dan untuk pengaruh variabel X_3 (perawatan kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah $0,00 < 0,05$ dan $T \text{ hitung} - 4.838 > T \text{ tabel} - 2,021$ karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_3 (perawatan kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) tetapi berpengaruh dengan arah negatif.

d. Analisis Regresi Dengan Perhitungan Sumbangan Efektif Untuk Mencari Persentase.



Gambar 14. Pesentase Variabel Independen Terhadap Variabel Dependen Pada Kategori Sepeda Motor
(Sumber : Hasil Analisis 2023)

Dari total R square yaitu 54,8% pada saat analisis data, berdasarkan gambar 4.43 persentase dari terbesar ke terkecil yaitu dari variabel X_3 (perawatan kendaraan) mempengaruhi sebesar 40,01%, variabel X_1 (umur kendaraan) mempengaruhi sebesar 12,79% dan variabel X_2 (kapasitas mesin) mempengaruhi sebesar 1,96%.

2. Kendaraan Mobil Bensin

a. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 13. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2) Pada Kendaraan Mobil Bensin

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.812 ^a	0,659	0,633	120,368
a. Predictors: (Constant), Perawatan kendaraan, Kapasitas mesin (cc), Umur Kendaraan (Tahun)				

Diketahui dari nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,659 mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel bebas (umur kendaraan, kapasitas mesin kendaraan dan perawatan kendaraan) terhadap variabel terikat (nilai emisi karbon monoksida) adalah 65,9% sedangkan sisanya sebesar 34,1% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

b. Uji Signifikansi Simultan (Uji F)

Tabel 14. Hasil Uji F SPSS Pada Kendaraan Mobil Bensin

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1091465,746	3	363821,915	25,111	,000 ^b
	Residual	565051,882	39	14488,510		
	Total	1656517,628	42			

a. Dependent Variable: Nilai emisi CO (ppm)
b. Predictors: (Constant), Perawatan kendaraan, Kapasitas mesin (cc), Umur Kendaraan (Tahun)

Dari Uji F diatas diketahui nilai F hitung adalah 25,111 > F tabel (lampiran 1.36) yaitu 2,84 dengan tingkat signifikansi 0,00 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara bersama – sama tingkat emisi karbon monoksida pada kendaraan dipengaruhi oleh umur kendaraan, kapasitas mesin kendaraan dan perawatan kendaraan.

c. Uji Signifikansi Parsial (Uji T)

Tabel 15. Hasil Uji t SPSS Pada Kendaraan Mobil Bensin

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	603,320	135,345		4,458	0,000
	Umur Kendaraan (Tahun)	14,862	2,689	0,592	5,526	0,000
	Kapasitas mesin (cc)	0,146	0,083	0,187	1,765	0,085
	Perawatan kendaraan	-97,282	17,824	-0,525	-5,458	0,000

a. Dependent Variable: Nilai emisi CO (ppm)

Dari tabel uji T diatas di dapatkan model yaitu :

$$Y = 603,320 + 14,862X_1 + 0,146X_2 - 97,282X_3$$

Dimana :

Y = Nilai emisi CO pada kendaraan

X₁ = Umur Kendaraan

X₂ = Kapasitas Mesin

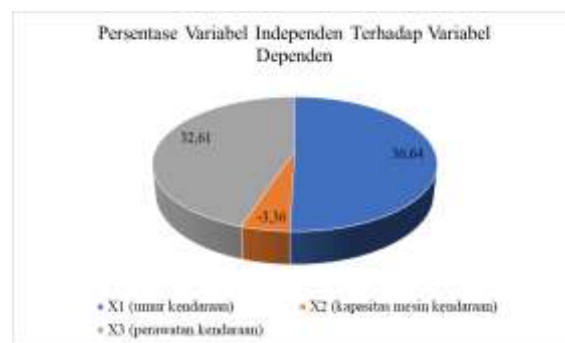
X₃ = Perawatan Kendaraan

Diketahui bahwa nilai signifikansi untuk pengaruh variabel X₁ (umur kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah 0,00 < 0,05 dan nilai T hitung 5,526 > T tabel 2,023 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X₁ (jumlah kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan).

Untuk pengaruh variabel X_2 (kapasitas mesin kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah $0,146 > 0,05$ dan T hitung $1.765 < T$ tabel $2,023$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_2 (kapasitas mesin kendaraan) tidak berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan).

Dan untuk pengaruh variabel X_3 (perawatan kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah $0,00 < 0,05$ dan T hitung $-5,458 > T$ tabel $-2,023$ karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_3 (perawatan kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) tetapi berpengaruh dengan arah negatif.

d. Analisis Regresi Dengan Perhitungan Sumbangan Efektif Untuk Mencari Persentase.



Gambar 15 Pesentase Variabel Independen Terhadap Variabel Dependen Pada Kategori Kendaraan Mobil Bensin

Dari total R square yaitu $65,9\%$ pada saat analisis data, berdasarkan gambar 4.44 persentase dari terbesar ke terkecil yaitu dari variabel X_1 (umur kendaraan) mempengaruhi sebesar $36,64\%$, variabel X_3 (perawatan kendaraan) mempengaruhi sebesar $32,61\%$, dan variabel X_2 (kapasitas mesin) mempengaruhi sebesar $-3,36\%$.

3. Kendaraan Mobil Solar

a. Uji Koefisien Determinasi (R^2)

Tabel 16. Hasil Uji Koefisien Determinasi (R^2) Pada Kendaraan Mobil Solar

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.745 ^a	0,555	0,477	131,325
a. Predictors: (Constant), Perawatan kendaraan, Umur Kendaraan (Tahun), Kapasitas mesin (cc)				

Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,555 mengandung pengertian bahwa pengaruh variabel bebas (umur kendaraan, kapasitas mesin kendaraan dan perawatan kendaraan) terhadap variabel terikat (nilai emisi karbon monoksida) adalah 55,5% sedangkan sisanya sebesar 44,5% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

b. Uji Signifikansi Simultan (Uji F)

Tabel 17. Hasil Uji F SPSS Pada Kendaraan Mobil Solar

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	366369,993	3	122123,331	7,081	,003 ^b
	Residual	293187,150	17	17246,303		
	Total	659557,143	20			

a. Dependent Variable: Nilai emisi CO (ppm)
b. Predictors: (Constant), Perawatan kendaraan, Umur Kendaraan (Tahun), Kapasitas mesin (cc)

Diketahui nilai F hitung adalah $7,081 > F$ tabel yaitu 3,16 dengan tingkat signifikansi $0,00 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara bersama – sama tingkat emisi karbon monoksida pada kendaraan dipengaruhi oleh umur kendaraan, kapasitas mesin kendaraan dan perawatan kendaraan.

c. Uji Signifikansi Parsial

Tabel 18. Hasil Uji T SPSS Pada Kendaraan Mobil Solar

Coefficients ^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	385,146	169,455		2,273	0,036
	Umur Kendaraan (Tahun)	23,483	7,967	0,478	2,947	0,009
	Kapasitas mesin (cc)	0,131	0,050	0,438	2,601	0,019
	Perawatan kendaraan	-73,392	25,349	-0,488	-2,895	0,010

a. Dependent Variable: Nilai emisi CO (ppm)

Dari tabel uji T diatas di dapatkan model yaitu :

$$Y = 385,146 + 23,483X_1 + 0,131X_2 - 73,392X_3$$

Dimana :

- Y = Nilai emisi CO pada kendaraan
- X₁ = Umur Kendaraan
- X₂ = Kapasitas Mesin
- X₃ = Perawatan Kendaraan

Diketahui bahwa nilai signifikansi untuk pengaruh variabel X₁ (umur kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah $0,009 < 0,05$ dan nilai T hitung $2,947 > T$ tabel 2,110 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X₁ (jumlah kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan).

Untuk pengaruh variabel X_2 (kapasitas mesin kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah $0,019 < 0,05$ dan nilai T hitung $2,601 > T$ tabel $2,110$ sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_2 (kapasitas mesin kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan).

Untuk pengaruh variabel X_3 (perawatan kendaraan) terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) adalah $0,010 < 0,05$ dan T hitung $-2,895 > T$ tabel $-2,023$ karena nilai T hitung negatif, berdasarkan kurva uji T nilai T tabel juga ikut negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel X_3 (perawatan kendaraan) berpengaruh terhadap variabel Y (nilai emisi karbon monoksida pada kendaraan) tetapi berpengaruh dengan arah negatif.

d. Analisis Regresi Dengan Perhitungan Sumbangan Efektif Untuk Mencari Persentase.



Gambar 16. Persentase Variabel Independen Terhadap Variabel Dependen Pada Kategori Kendaraan Mobil Solar

Dari total R square yaitu $55,5\%$ pada saat analisis data, berdasarkan gambar 4.45 persentase dari terbesar ke terkecil yaitu dari variabel X_1 (umur kendaraan) mempengaruhi sebesar $23,59\%$, variabel X_3 (perawatan kendaraan) mempengaruhi sebesar $19,78\%$ dan variabel X_2 (kapasitas mesin) mempengaruhi sebesar $12,18\%$.

4. KESIMPUALN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Besarnya polutan CO rata – rata yang di dapat pada pengujian di titik lokasi yaitu sebesar $25,6$ ppm atau $29.296,17 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ jika dibandingkan dengan nilai baku mutu nasional yaitu $30.000 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ maka nilai tersebut sudah ssangat mendekati nilai baku mutu . Dan besarnya emisi CO per unit kendaraan untuk sepeda motor sebesar $725,45$ ppm, mobil bensin sebesar $603,90$ ppm, dan mobil solar sebesar $708,57$ ppm.
2. Emisi tahunan untuk polutan CO pada ruas Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas 3 sepanjang $2,77$ km menggunakan perhitungan faktor emisi Indonesia untuk kendaraan sepeda motor adalah sebesar 256 ton/tahun, untuk kendaraan mobil bensin sebesar 215 ton/tahun dan untuk kendaraan mobil solar sebesar $1,34$ ton/tahun.

3. Model yang didapatkan yaitu $Y = 53,294 + 0,008 X_1 - 13,482 X_2 - 0,432 X_3 - 0,141 X_4$ dengan R^2 0,950 (untuk pengujian pada titik 1) dan $Y = 17,025 + 00,007 X_1 - 7,264 X_2 - 0,087 X_3 - 0,078 X_4$ dengan R^2 0,886 (untuk pengujian titik 2). Dan untuk pengujian per unit kendaraan diperoleh model yaitu $Y = 893,474 + 13,421 X_1 - 0,447 X_2 - 76,970 X_3$ dengan R^2 0,548 (untuk kendaraan sepeda motor), $Y = 603,320 + 14,862 X_1 + 0,146 X_2 - 97,282 X_3$ dengan R^2 0,659 (untuk kendaraan mobil bensin) dan $Y = 385,146 + 23,483 X_1 + 0,131 X_2 - 73,392 X_3$ dengan R^2 0,555 untuk kendaraan mobil solar).
4. Faktor – faktor yang berpengaruh pada pengujian di titik lokasi yaitu jumlah kendaraan (X_1) untuk titik lokasi 1 dan kecepatan angin (X_2) untuk titik lokasi 2. Untuk per unit kendaraan sepeda motor yaitu faktor perawatan kendaraan (X_3), mobil bensin yaitu faktor umur kendaraan (X_1), dan mobil solar yaitu faktor umur kendaraan (X_1).

Saran

1. Perlunya menanam pepohonan di sepanjang Jalan Taruna Bhakti – Jalan Kamwolker Perumnas 3, seperti yang diketahui tumbuhan memiliki fungsi yang sangat baik dalam menyerap maupun mereduksi zat karbon monoksida.
2. Mengurangi penggunaan kendaraan pribadi yaitu dengan menggunakan transportasi umum maupun menggunakan sepeda jika tujuan yang dituju dekat.
3. Menggunakan kendaraan ramah lingkungan seperti kendaraan listrik.
4. Perlunya ditingkatkan perawatan kendaraan terutama kendaraan dengan keluaran tahun lama.
5. Untuk penelitian selanjutnya pada pengujian di titik lokasi menambah variabel jenis kendaraan yang lewat dan umurnya, agar lebih detail lagi dan diketahui berapa besar emisi karbon monoksida yang dikeluarkan berdasarkan jenis kendaraan yang lewat dan umur kendaraan.
6. Untuk penelitian selanjutnya pada pengujian per unit kendaraan menambah variabel putaran mesin RPM agar lebih detail dan diketahui berapa besar emisi karbon monoksida pada putaran mesin tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Algifari, A. (2000). *Analisis regresi: Teori, kasus, dan solusi*. Penerbit BPFE Yogyakarta.
- Andriani, R., Nurhasanah, N., & Adriat, R. (2021). Konsentrasi karbon monoksida (CO) di Kota Pontianak. *PRISMA FISIKA*, 7(2), 143-148.
- Bani, T. C., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2013). Studi pengaruh jarak tempuh dan umur mesin kendaraan bermotor roda empat terhadap konsentrasi emisi karbon monoksida (CO) dan nitrogen oksida (NO_x) (Studi kasus: Toyota Avanza berbahan bakar premium). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(4), 1-7.
- Cahyanti, O. B. (2015). *Model emisi gas buang berbahan bakar bensin akibat aktivitas transportasi di pusat kota Bandar Lampung*. Universitas Negeri Lampung.
- Ghozali, I. (2018). *Aplikasi analisis multivariete SPSS 25 (9th ed.)*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Maharani, J. (2019). Perbandingan tingkat pencemaran karbon monoksida (CO) di ruas jalan Ring Road Utara Gejayan Yogyakarta menggunakan pemodelan dispersi Gauss dan pengukuran langsung.
- Muziansyah, D., Sulistyorini, R., & Sebayang, S. (2015). Model emisi gas buangan kendaraan bermotor akibat aktivitas. *JRSDD*, 1, 57-70.
- Naufal, M. T. F. (2022). Pemodelan karbon monoksida menggunakan metode Gaussian pada persimpangan Margorejo Ahmad Yani Surabaya (Unpublished master's thesis). UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Ramayana, K. (2014). Pengaruh jumlah kendaraan dan faktor meteorologis (suhu, kelembaban, kecepatan angin) terhadap peningkatan konsentrasi gas pencemar CO (karbon monoksida) pada persimpangan jalan kota Semarang (Laporan tugas akhir, Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Diponegoro, Semarang).
- Rauf, S., Aboe, A. F., & Ishak, I. T. (2014). Analisis gas buang kendaraan bermotor roda empat di Kota Makassar. In *The 17th FSTPT International Symposium* (pp. 1119-1132).
- Syilfi, D. I., & Safitri, D. (2012). Analisis regresi linier piecewise dua segmen. *Universitas Diponegoro*.
- Wakhid, M. U. (2018). Analisis dampak emisi gas buang kendaraan bermotor CO di UIN Raden Intan Lampung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Yusrianti, Y. (2015). Studi literatur tentang pencemaran udara akibat aktivitas kendaraan bermotor di jalan Kota Surabaya. *ALARD (JOURNAL TEKNIK LINGKUNGAN)*, 1(1), 11-20.