

## Analisis Korelasi dan Pemetaan Konsentrasi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) Terhadap Suhu Udara di Kabupaten Gresik

Moh. Zulfan Maulidan Wahyu Andriansyah<sup>1\*</sup>, Siti Zainab<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Sipil, Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Jawa Timur  
zulfanmaulidan626@gmail.com

### ABSTRACT

*In Gresik Regency, a district in the East Java Province, industrial activities can impact air quality and human health. A recent study monitored carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) levels and air temperature to understand their relationship. Researchers collected data through direct measurements and utilized the Pearson Correlation method to establish the connection. Additionally, they used the linear regression method to determine the data's mathematical equation. The study found that the carbon dioxide concentration ranged from 438 ppm to 1483 ppm, while the air temperatures fluctuated between 29°C and 34°C. Statistical analysis revealed a correlation of -0.626 between carbon dioxide concentration and air temperature, with the linear regression equation  $Y=3549.114-95.134X$ . The results suggest a fairly strong correlation, indicating that the concentration of carbon dioxide influences air temperature. The negative correlation value implies that the relationship between the two variables is contradictory.*

**Keywords:** Air Temperature; Carbon Dioxide; Correlation; and Gresik Regency.

### ABSTRAK

Kabupaten Gresik, adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur yang sering disebut sebagai kota industri, sehingga polusi udara harus dilakukan pengecekan apakah masih dalam ambang batas aman untuk kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan suhu udara, serta menghitung korelasi antara karbon dioksida terhadap suhu udara. Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti melakukan pengukuran secara langsung, dan kemudian data tersebut dilakukan perhitungan untuk mengetahui korelasi antar data dengan menggunakan metode Korelasi Pearson dan untuk mengetahui persamaan matematika dari data dengan menggunakan metode Regresi Linear. Hasil dari penelitian ini adalah diketahui nilai konsentrasi karbon dioksida tertinggi adalah 1483 ppm dan nilai terendah adalah 438 ppm, sedangkan untuk nilai suhu udara tertinggi adalah 34°C dan nilai terendah adalah 29°C, setelah dilakukan pengujian statistika, diketahui bahwa derajat korelasi antara data konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap suhu udara adalah sebesar -0.626 serta didapatkan persamaan regresi linear  $Y=3549.114-95.134X$ . Kesimpulan dari penelitian ini adalah diketahui bahwa korelasi antara konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap suhu udara termasuk ke dalam korelasi yang cukup kuat, sehingga dapat diartikan bahwa konsentrasi karbon dioksida mempengaruhi suhu udara, nilai korelasi negatif dapat diartikan bahwa korelasi antar data bersifat saling bertolak belakang.

**Kata kunci:** Kabupaten Gresik; Karbon Dioksida; Korelasi; dan Suhu Udara.

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan luas wilayah yang luas dan padat akan penduduk. Indonesia memiliki luas 1,9 juta Km<sup>2</sup> dan menurut data Badan Pusat Statistika (BPS), Indonesia memiliki jumlah penduduk sebanyak 278,7 juta jiwa. Perekonomian Indonesia mengalami kenaikan setiap tahunnya, salah satu sektor yang mempengaruhi terjadinya kenaikan adalah sektor industri.

Kabupaten Gresik, adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Jawa Timur yang sering disebut sebagai kota industri. Akibat adanya kegiatan industri yang besar di Kabupaten Gresik, secara bersamaan akan terjadi peningkatan polusi, polusi udara harus dilakukan pengecekan apakah masih dalam ambang batas aman untuk kesehatan manusia.

Oleh karena itu perlu dilakukan pengecekan untuk mengetahui tingkat kualitas udara. Pada penelitian ini dilakukan pengecekan dengan mengukur konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan suhu udara di Kabupaten Gresik.

- **Polusi Udara**

Udara merupakan media yang terhubung ke tubuh manusia melalui sistem pernapasan. Udara yang seharusnya masuk ke tubuh manusia dan makhluk hidup lain harus dalam keadaan baik, udara yang baik untuk tubuh adalah udara yang bersih tanpa mengandung polutan (Catleya et al., 2021). Polusi harus dilakukan pengecekan, apabila sudah melewati nilai ambang batas, maka harus dilakukan tindakan dikarenakan dapat membahayakan bagi kesehatan makhluk hidup. Berdasarkan SNI 19-0232-2005, nilai ambang batas zat kimia di udara tempat kerja yang diperbolehkan adalah 5000 ppm.

- **Karbon Dioksida**

Karbon dioksida merupakan sebuah senyawa kimia yang berbentuk gas, gas karbon dioksida merupakan salah satu gas rumah kaca, dimana gas karbon dioksida dapat menyerap radiasi inframerah gelombang panjang yang seharusnya dipantulkan oleh bumi ke luar angkasa. Akibat radiasi inframerah terperangkap di dalam atmosfer, maka akan menyebabkan peningkatan suhu.

- **Suhu Udara**

Suhu merupakan sebuah satuan nilai yang menunjukkan derajat panas atau dingin. Tinggi rendahnya suhu udara dapat disebabkan dari beberapa faktor, seperti ketinggian suatu tempat, sudut datangnya sinar matahari, keadaan permukaan bumi, durasi lama matahari bersinar, jumlah tumbuhan, dan kualitas udara.

- **Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem untuk menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, menganalisis, memanipulasi, dan memaparkan data terkait keadaan bumi (Awangga, 2019). Dalam beberapa

aspek ilmu pengetahuan, SIG sering berkaitan dengan pengolahan data numerik menjadi bentuk gambar digital.

- **Penginderaan Jauh (*Remote Sensing*)**

Penginderaan jauh merupakan sebuah cabang ilmu pengetahuan yang dalam proses pengambilan data dan informasi permukaan bumi dengan menggunakan alat yang tidak langsung terhubung dengan objek (Muhsoni, 2015). Alat yang digunakan dalam penginderaan jauh adalah sensor yang dipasang di area yang akan ditinjau. Data citra satelit harus dilakukan koreksi terlebih dahulu dikarenakan data citra masih mengandung banyak faktor pengganggu (Rahayu & Candra, 2014).

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, data konsentrasi karbon dioksida dan suhu udara di ambil secara langsung dengan melakukan pengukuran di titik pengambilan data yang sudah ditentukan, data tersebut kemudian dilakukan analisis korelasi pearson dan regresi linear. Dan tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah membuat peta sebaran karbon dioksida dan suhu udara di Kabupaten Gresik.

- **Titik Pengambilan data**

Pada penelitian ini, titik pengambilan data mengacu pada data yang didapatkan dari citra satelit Landsat 8. Citra satelit landsat tersebut harus melalui pengolahan hingga didapatkan nilai suhu udara. Terdapat 2 tahapan pengolahan data citra, yaitu tahapan konversi dari nilai *Digital Number* (DN) menjadi *Land Surface Temperatur* (LST) dan tahapan konversi dari *Land Surface Temperatur* (LST) menjadi *Air Surface Temperature* (AST).

Adapun rumus tahapan konversi dari nilai *Digital Number* (DN) menjadi *Land Surface Temperatur* (LST) sebagai berikut :

- Konversi DN ke *Top of Atmosphere* (ToA) Radian

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_l$$

- Brightness Temperature (BT)

$$BT = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_{\lambda}} + 1\right)}$$

- Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

$$\rho_{\lambda} = \frac{M_p * Q_{cal} + A_p}{\cos(\theta_{sz})}$$
$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$$

- Land Surface Emissivity (LSE)

$$PV = \left( \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2$$
$$\varepsilon = 0.004 * PV + 0.986$$

- Land Surface Temperature (LST)

$$LST = \frac{BT}{1 + \left(\lambda * \frac{BT}{\delta}\right) * \ln(\varepsilon)}$$

Adapun rumus tahapan konversi dari konversi dari *Land Surface Temperature* (LST) menjadi *Air Surface Temperature* (AST) sebagai berikut (Wiweka, 2014):

- Konversi dari data DN menjadi *spectral radiance*

$$L_{\lambda} = M_L \cdot Q_{cal} + A_l$$

- Konversi dari data DN menjadi Reflektan ToA:

$$\rho_{\lambda} = \frac{M_p * Q_{cal} + A_p}{\cos(\theta_{sz})}$$

- Radiasi Gelombang Pendek Keluar (Rs Out)

$$Rs\ Out = \pi L_{\lambda} d^2 \frac{1}{Band}$$

- Albedo ( $\alpha$ )

$$\alpha = \rho_{BAND\_X}$$

- Radiasi Gelombang Pendek Masuk (Rs In)

$$Rs\ In = \frac{RsOut}{\bar{\alpha}}$$

- Radiasi Gelombang Pendek Netto (Rs Netto)

$$Rs_{netto} = Rs_{In} - \overline{Rs_{out}}$$

- Radiasi Gelombang Panjang Keluar (Rl out)

$$Rl\ Out = \varepsilon \sigma T_s^4$$

- Radiasi Netto (Rn)

$$Rn = Rs_{netto} - Rl_{out}$$

- Fluks Bahang Tanah (G)

$$G = \left(\frac{T_s}{\bar{\alpha}} (0.0038\bar{\alpha} + 0.0074\bar{\alpha}^2)(1 - 0.98NDVI^4)\right) \times Rn$$

- Fluks Bahang Terasa (H)

$$H = \frac{\beta(Rn - G)}{1 + \beta}$$

- Suhu Udara (Ta)

$$Ta = Ts - \left(\frac{H\ raH}{\rho_{air} C_p}\right)$$

## • Analisis Statistika

Pada penelitian ini, analisis statistika yang digunakan untuk mengetahui korelasi antar variabel adalah analisis korelasi pearson dan untuk mengetahui persamaan matematika digunakan regresi linear sederhana. Adapun rumus yang digunakan dalam analisis statistika :

- Korelasi Pearson

$$r = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n(\sum X^2) - (\sum X)^2)(n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

Adapun klasifikasi tingkat korelasi sebagai berikut:

**Tabel 1. Tingkat Korelasi**

Sumber : Buku Statistik Penelitian Pendidikan (Supriadi, 2021)

Koefisien Korelasi (r)	Tingkat Korelasi
0	Tidak Berkorelasi
0,01-0,20	Sangat Rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,60	Cukup
0,61-0,80	Kuat
0,81-1	Sangat Kuat

Catatan:  
 (-) nilai negatif untuk hubungan bertolak belakang  
 (+) nilai positif untuk hubungan searah

- Regresi Linear Sederhana

Regresi linear merupakan sebuah metode untuk mengetahui hubungan secara linear dari sebuah data (Supriadi, 2021).

$$Y = a + bX$$

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum X.Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum X.Y) - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dimana :

Y = Variabel Uji

X = Variabel Pengaruh

a = Konstanta (perpotongan dengan sumbu vertikal)

b = Konstanta regresi

n = jumlah data

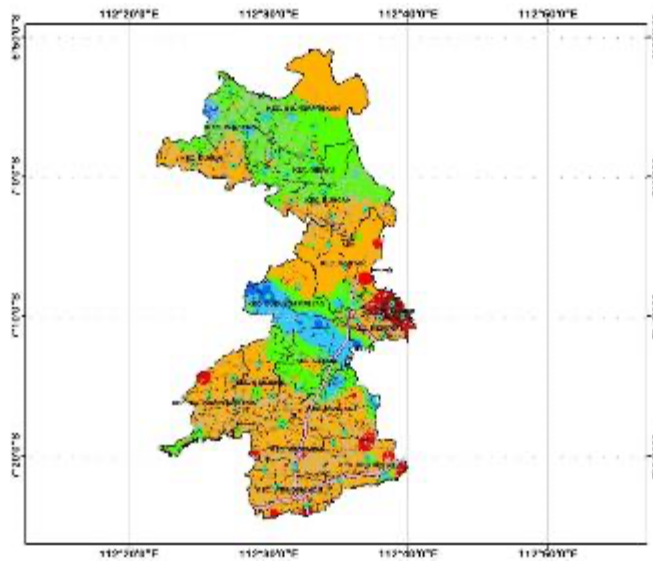
- **Pemetaan**

Setelah dilakukan analisis statistika, penelitian dilanjutkan dengan membuat peta sebaran karbon dioksida dan peta sebaran suhu udara di Kabupaten Gresik, pembuatan peta dilakukan dengan menggunakan *software* ArcGIS. Adapun data yang ditambahkan dalam pembuatan peta adalah jalan dan jumlah penduduk.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

- **Pengambilan Data**

Titik pengambilan data didapatkan dari hasil pengolahan citra Landsat 8 hingga didapatkan nilai suhu udara. Setelah didapatkan nilai suhu udara, dilakukan interpolasi sehingga didapatkan data raster dengan menggunakan *software* ArcGIS, data raster tersebut kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa kelas dengan warna yang berbeda. Dari peta raster tersebut kemudian titik pengambilan data disebar, setiap kecamatan memiliki titik pengambilan data sejumlah 3-4 titik.



**Gambar 1. Titik Pengambilan Data**

Sumber : Dokumen Peneliti

Data diambil pada jam 09.00-11.00 WIB pada hari kerja. Berikut data konsentrasi karbon dioksida dan suhu udara di Kabupaten Gresik :

**Tabel 2. Data Konsentrasi Karbon Dioksida dan Suhu Udara di Kabupaten Gresik**

Sumber : Dokumen Peneliti

Titik Ke-	Longitude	Latitude	Konsentrasi CO2 (ppm)	Suhu Udara (°C)
1	112°27'26.651"	-6°56'13.34"	548	31
2	112°28'30.371"	-6°56'59.928"	513	32
3	112°27'10.854"	-6°53'53.246"	579	30
4	112°29'54.546"	-6°55'50.437"	513	31
5	112°33'16.808"	-6°56'22.344"	566	32
6	112°32'58.542"	-6°58'6.344"	494	31
7	112°33'25.722"	-6°55'6.535"	627	31

# Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal

Volume 6 Nomor 12 (2024) 5785 – 5800 P-ISSN 2656-274x E-ISSN 2656-4691

DOI: 10.47476/reslaj.v6i12.4777

8	112°24'38.354"	-6°59'3.934"	475	32
9	112°29'41.395"	-6°59'36.971"	450	34
10	112°27'30.992"	-6°59'13.16"	457	33
11	112°33'13.734"	-6°59'9.539"	451	31
12	112°30'46.58"	-6°58'26.026"	586	32
13	112°30'11.142"	-6°58'33.989"	568	33
14	112°31'21.306"	-6°59'45.96"	702	31
15	112°31'39.684"	-7°1'38.917"	943	30
16	112°34'4.832"	-7°1'2.672"	444	31
17	112°34'31.418"	-7°2'48.89"	454	31
18	112°36'44.478"	-7°3'8.165"	449	31
19	112°34'18.898"	-7°4'50.588"	450	32
20	112°35'29.472"	-7°6'24.293"	457	33
21	112°35'4.47"	-7°8'48.448"	539	30
22	112°36'6.43"	-7°9'2.207"	731	29
23	112°30'0"	-7°8'34.602"	883	29
24	112°33'1.199"	-7°9'54.518"	606	30
25	112°32'8.401"	-7°7'54.106"	1290	29
26	112°38'14.06"	-7°11'23.752"	450	34
27	112°36'17.996"	-7°10'17.605"	478	31
28	112°37'58.292"	-7°10'5.966"	450	31
29	112°38'50.435"	-7°9'4.867"	442	33
30	112°38'49.628"	-7°9'38.977"	442	34
31	112°39'32.105"	-7°9'57.748"	447	34
32	112°34'16.162"	-7°11'5.464"	553	30
33	112°33'40.932"	-7°12'46.127"	513	30
34	112°32'7.267"	-7°15'15.746"	444	32
35	112°37'35.047"	-7°16'3.245"	450	32
36	112°35'26.891"	-7°18'16.844"	467	32
37	112°34'1.607"	-7°15'52.099"	486	32
38	112°36'55.537"	-7°20'1.968"	511	33
39	112°35'8.182"	-7°21'47.794"	588	31
40	112°38'57.556"	-7°20'38.148"	521	33
41	112°32'44.041"	-7°23'34.858"	687	30
42	112°29'43.314"	-7°20'56.09"	1000	29
43	112°30'38.412"	-7°22'10.182"	818	29
44	112°31'52.547"	-7°20'57.552"	1483	29
45	112°34'41.538"	-7°19'3.306"	439	32
46	112°30'57.546"	-7°17'47.101"	449	31
47	112°25'3.461"	-7°18'5.684"	454	30
48	112°25'46.394"	-7°15'37.408"	451	31

49	112°27'30.974"	-7°14'20.99"	438	32
50	112°27'50.929"	-7°15'58.673"	443	31
51	112°29'19.612"	-7°13'27.066"	456	32
52	112°30'14.278"	-7°15'40.37"	445	32

Berdasarkan SNI 19-0232-2005 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) zat kimia di udara tempat kerja. Nilai ambang batas konsentrasi karbon dioksida yang diperbolehkan adalah 5000 ppm, sedangkan nilai tertinggi konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) di Kabupaten Gresik adalah 1483 ppm, nilai tersebut masih berada di bawah ambang batas aman, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi karbon dioksida di Kabupaten Gresik masih tergolong aman.

- **Analisis Statistika**

Data kemudian dilakukan analisis statistika, pada penelitian ini, analisis statistika dilakukan dengan metode manual dan metode otomatis, dimana metode manual dengan cara menghitung secara manual, dan metode otomatis dengan bantuan software SPSS.

**Tabel 3. Tabel Perhitungan**

Sumber : Dokumen Peneliti

Titik Ke-	Suhu Udara	Konsentrasi	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	X.Y
	(°C)	CO <sub>2</sub> (ppm)			
	(X)	(Y)			
1	31	548	961	300304	16988
2	32	513	1024	263169	16416
3	30	579	900	335241	17370
4	31	513	961	263169	15903
5	32	566	1024	320356	18112
6	31	494	961	244036	15314
7	31	627	961	393129	19437
8	32	475	1024	225625	15200
9	34	450	1156	202500	15300
10	33	457	1089	208849	15081
11	31	451	961	203401	13981
12	32	586	1024	343396	18752
13	33	568	1089	322624	18744
14	31	702	961	492804	21762
15	30	943	900	889249	28290
16	31	444	961	197136	13764
17	31	454	961	206116	14074
18	31	449	961	201601	13919

# Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal

Volume 6 Nomor 12 (2024) 5785 - 5800 P-ISSN 2656-274x E-ISSN 2656-4691

DOI: 10.47476/reslaj.v6i12.4777

19	32	450	1024	202500	14400
20	33	457	1089	208849	15081
21	30	539	900	290521	16170
22	29	731	841	534361	21199
23	29	883	841	779689	25607
24	30	606	900	367236	18180
25	29	1290	841	1664100	37410
26	34	450	1156	202500	15300
27	31	478	961	228484	14818
28	31	450	961	202500	13950
29	33	442	1089	195364	14586
30	34	442	1156	195364	15028
31	34	447	1156	199809	15198
32	30	553	900	305809	16590
33	30	513	900	263169	15390
34	32	444	1024	197136	14208
35	32	450	1024	202500	14400
36	32	467	1024	218089	14944
37	32	486	1024	236196	15552
38	33	511	1089	261121	16863
39	31	588	961	345744	18228
40	33	521	1089	271441	17193
41	30	687	900	471969	20610
42	29	1000	841	1000000	29000
43	29	818	841	669124	23722
44	29	1483	841	2199289	43007
45	32	439	1024	192721	14048
46	31	449	961	201601	13919
47	30	454	900	206116	13620
48	31	451	961	203401	13981
49	32	438	1024	191844	14016
50	31	443	961	196249	13733
51	32	456	1024	207936	14592
52	32	445	1024	198025	14240
<b>Amount</b>	1629	29580	51131	19123462	917190

## ▪ Korelasi Pearson

Dari tabel 3, dapat dilakukan perhitungan korelasi pearson. Berikut perhitungan korelasi pearson :

$$r = \frac{n(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n(\sum X^2) - (\sum X)^2)(n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

$$r = \frac{52(917190) - 1629 \times 29580}{\sqrt{(52(51131) - (1629)^2)(52(19123462) - (29580)^2)}}$$

$$r = -0.6259$$

Untuk mengecek hasil dari perhitungan tersebut, dilakukan analisis korelasi pearson dengan menggunakan *software* SPSS, berikut hasil analisis korelasi pearson dengan menggunakan SPSS :

**Tabel 4. Perhitungan Korelasi dengan SPSS**

Sumber : Dokumen Peneliti

<b>Correlations</b>			
		CO2	Suhu
CO2	Pearson Correlation	1	-.626**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	52	52
Suhu	Pearson Correlation	-.626**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	52	52

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari hasil analisis korelasi Pearson, baik secara manual menggunakan *software* excel maupun secara otomatis dengan menggunakan *software* SPSS, diketahui bahwa derajat korelasi dari nilai konsentrasi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap Suhu Udara di Kabupaten Gresik adalah r = -0.626. Berdasarkan Tabel 1, Tingkat korelasi dari data konsentrasi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap Suhu Udara di Kabupaten Gresik adalah kuat. Nilai minus (-) pada derajat korelasi menunjukkan bahwa data tersebut memiliki hubungan yang bertolak belakang, apabila terjadi kenaikan konsentrasi Karbon Dioksida maka terjadi penurunan pada nilai suhu udara.

- Regresi Linear

Dengan menggunakan Tabel 3, berikut perhitungan regresi linear sederhana dengan metode perhitungan manual :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum X.Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(29580)(51131) - (1629)(917190)}{52(51131) - (1629)^2}$$

$$a = 3549.114291$$

$$b = \frac{n(\sum X.Y) - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

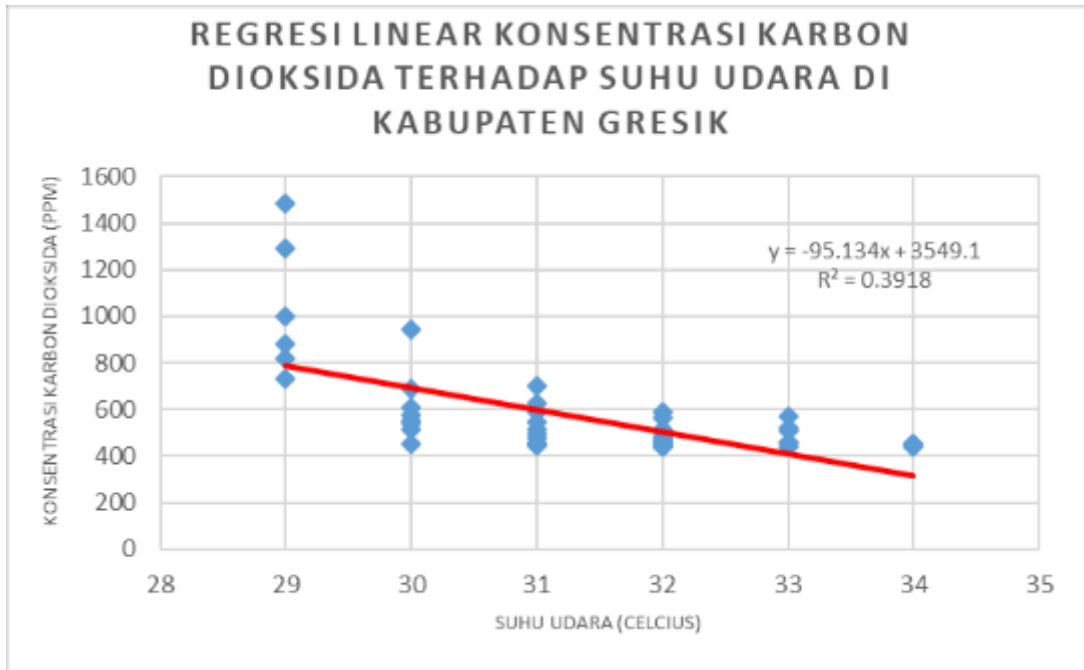
$$b = \frac{52(917190) - (1629)(29580)}{52(51131) - (1629)^2}$$

$$b = -95.1344034$$

$$Y = a + bX$$

$$Y = 3549.114291 - 95.1344034X$$

Apabila dijadikan grafik regresi linear :



**Gambar 2. Grafik Regresi Linear**

Sumber: Dokumen Peneliti

Untuk mengecek hasil dari perhitungan tersebut, dilakukan analisis regresi linear sederhana dengan menggunakan *software* SPSS, berikut hasil analisis regresi linear sederhana dengan menggunakan SPSS :

**Tabel 5. Regresi Linear dengan SPSS**

Sumber : Dokumen Peneliti

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	3549.114	525.613		6.752	.000
	Suhu	-95.134	16.762	-.626	-5.676	.000

a. Dependent Variable: CO<sub>2</sub>

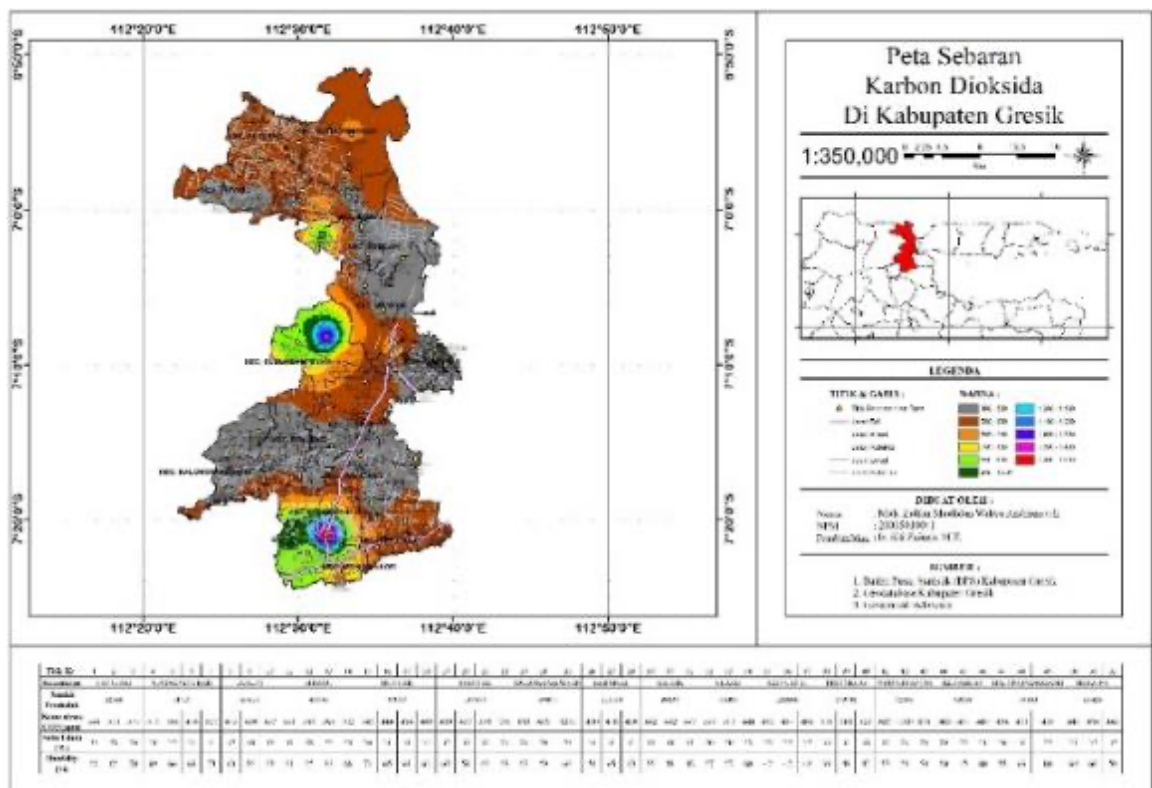
Dari hasil analisis regresi linear, baik secara manual menggunakan *software* Excel maupun secara otomatis dengan menggunakan *software* SPSS, diketahui rumus

regresi linear dari data konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap suhu udara di Kabupaten Gresik adalah  $Y=3549.114-95.134X$ .

- **Pemetaan**

Pemetaan bertujuan untuk menampilkan data tabel dalam bentuk grafis/gambar, sehingga pembaca bisa lebih mudah untuk memahami. Proses pembuatan peta menggunakan *software* ArcGIS. Dalam pembuatan peta, ditambahkan data tambahan, yaitu data penduduk, data jalan, dan data batas administrasi dari setiap kecamatan di Kabupaten Gresik.

Berikut hasil pemetaan karbon dioksida di Kabupaten Gresik :

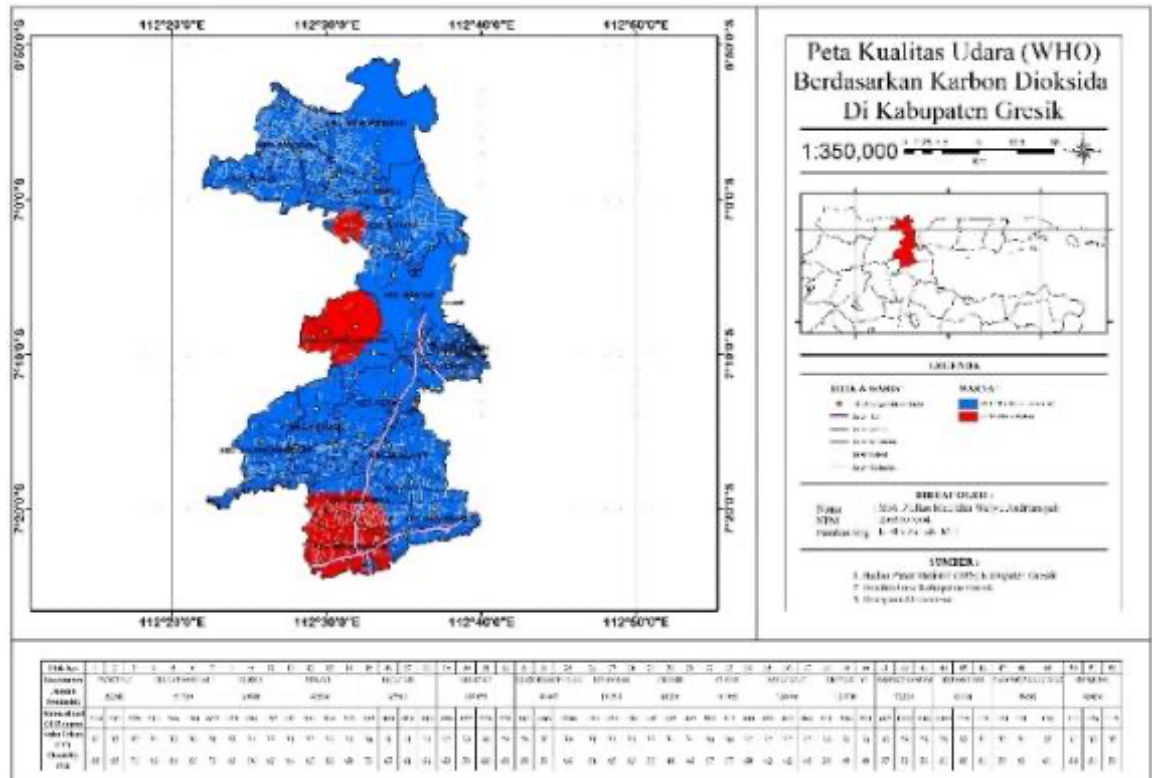


**Gambar 3. Peta Sebaran Karbon Dioksida di Kabupaten Gresik**

Sumber : Dokumen Peneliti

Berdasarkan hasil pemetaan tersebut, dapat diketahui warna yang dominan adalah warna abu-abu dan coklat tua, kedua warna tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi karbon dioksida di Kabupaten Gresik dominan berkisar pada angka 400-600 ppm. Wilayah yang dekat dengan pesisir memiliki nilai konsentrasi karbon dioksida yang cukup rendah, hal ini dikarenakan area yang dekat dengan pesisir dipengaruhi oleh kencangnya angin dari perairan, hal ini dapat menyebabkan konsentrasi karbon dioksida menjadi rendah akibat bercampurnya udara dari perairan dengan udara daratan.

Konsentrasi karbon dioksida merupakan salah satu faktor pengaruh terhadap kualitas udara, menurut World Health Organization (WHO), kondisi udara berdasarkan nilai konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dibagi menjadi 3 kategori, yaitu kategori udara bersih dengan nilai CO<sub>2</sub> sebesar 310-330 ppm, kategori udara tercemar dengan nilai CO<sub>2</sub> sebesar 350-700 ppm, dan kategori udara kotor dengan nilai CO<sub>2</sub> diatas 700 ppm (Harista., 2020). Berikut peta kualitas udara berdasarkan karbon dioksida di Kabupaten Gresik :



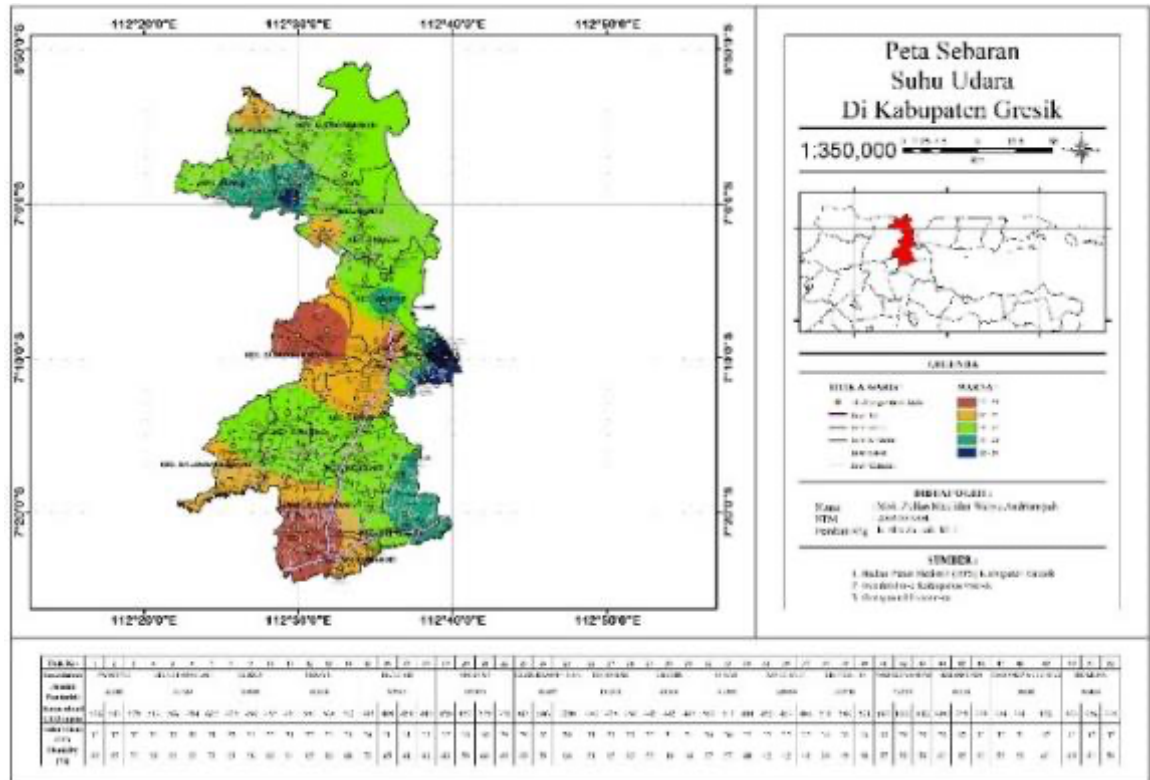
**Gambar 4. Peta Kualitas Udara di Kabupaten Gresik (Klasifikasi oleh WHO)**

Sumber : Dokumen Peneliti

Berdasarkan dari peta kualitas udara di atas, wilayah dengan warna biru merupakan wilayah dengan kualitas udara yang sudah tercemar, dengan nilai konsentrasi karbon dioksida berkisar antara 450-600 ppm, dan untuk wilayah dengan warna merah, merupakan wilayah dengan kualitas udara kotor, dengan nilai konsentrasi karbon dioksida diatas 700 ppm. Tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi gas karbon dioksida adalah dengan melakukan penambahan pohon, pohon memiliki daya simpan CO<sub>2</sub> yang lebih baik dibandingkan tumbuhan tak berkayu (McPherson, 1998), salah satu tumbuhan yang memiliki kemampuan yang baik dalam penyerapan gas karbon dioksida adalah pohon trembesi, dimana pohon trembesi dengan bentang 15-20 meter, mampu menyerap sebesar 28,5 ton emisi gas karbon dioksida / hari (Andraini, 2023).

Buruknya kualitas udara dapat menyebabkan beberapa efek buruk, efek buruk yang umumnya dirasakan oleh makhluk hidup adalah suhu udara yang cukup

tinggi dan juga terjadi gangguan pada sistem pernapasan. Berikut data sebaran suhu udara di Kabupaten Gresik



**Gambar 5. Peta Sebaran Suhu Udara di Kabupaten Gresik**

Sumber : Dokumen Peneliti

Berdasarkan peta sebaran suhu udara di Kabupaten Gresik di atas, diketahui bahwa suhu udara rata-rata Kabupaten Gresik diangka 32 derajat Celsius. Jika ditinjau antara gambar 3 dengan gambar 5, dapat dilihat pada gambar 3 bahwa wilayah Dudusampeyan dan Wringinanom merupakan daerah dengan tingkat konsentrasi karbon dioksida yang cukup tinggi, sedangkan pada gambar 5, dapat dilihat bahwa Kecamatan Dudusampeyan dan Wringinanom merupakan wilayah dengan suhu rendah yaitu diangka 29 derajat Celsius, sehingga dapat disimpulkan bahwa korelasi antara konsentrasi karbon dioksida terhadap suhu bersifat bertolak belakang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Nilai konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) tertinggi adalah 1483 ppm di Kecamatan Kedamean, dan nilai terendah adalah 438 ppm di Kecamatan Balongpanggang, sedangkan nilai tertinggi suhu udara adalah 34°C di Kecamatan Dukun, Kecamatan Gresik, dan Kecamatan Kebomas, dan nilai suhu udara terendah adalah 29°C di Kecamatan Manyar, Kecamatan

Duduksampeyan, dan Kecamatan Wringinanom. Berdasarkan SNI 19-0232-2005, konsentrasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) di Kabupaten Gresik masih dibawah ambang batas aman yaitu dibawah 5000 ppm.

2. Derajat korelasi dari nilai konsentrasi Karbon Dioksida ( $\text{CO}_2$ ) terhadap Suhu Udara di Kabupaten Gresik adalah  $r = -0.626$ . Nilai korelasi tersebut berada pada rentang 0.61-0.80, sehingga dapat disimpulkan bahwa tingkat korelasi dari data konsentrasi Karbon Dioksida ( $\text{CO}_2$ ) terhadap Suhu Udara di Kabupaten Gresik adalah kuat. Nilai minus (-) pada derajat korelasi menunjukkan bahwa data tersebut memiliki hubungan yang bertolak belakang, apabila terjadi kenaikan konsentrasi Karbon Dioksida maka terjadi penurunan pada nilai suhu udara.
3. Bentuk regresi linear dari data konsentrasi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) terhadap suhu udara di Kabupaten Gresik adalah  $Y=3549.114-95.134X$ .
4. Diketahui bahwa area yang dekat dengan pesisir memiliki nilai konsentrasi karbon dioksida yang cukup rendah, hal ini dikarenakan area yang dekat dengan pesisir dipengaruhi oleh kencangnya angin dari perairan, hal ini dapat menyebabkan konsentrasi karbon dioksida menjadi rendah akibat bercampurnya udara dari perairan dengan udara daratan. Dilihat dari indeks kualitas udara yang dikeluarkan oleh WHO, kualitas udara berdasarkan konsentrasi karbon dioksida di Kabupaten Gresik masuk ke dalam kategori udara tercemar dan sebagian masuk ke dalam kategori udara kotor. Sedangkan untuk suhu udara di Kabupaten Gresik, diketahui bahwa nilai suhu rata-rata diangka 32 derajat Celsius.

## Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat mempertimbangkan konsentrasi polutan lain seperti Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), Nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), dan karbon monoksida ( $\text{CO}$ ) sebagai variabel yang mempengaruhi suhu udara.
2. Bagi pihak terkait lingkungan hidup, diharapkan data wilayah yang memiliki nilai karbon dioksida tinggi, dapat dilakukan tindakan pencegahan agar konsentrasi tidak semakin meningkat, yaitu dengan melakukan pengecekan setiap sektor industri, terutama sektor industri yang dalam proses produksinya melewati proses pembakaran, harus dilakukan pengecekan pada cerobong asap pembuangan, sebelum asap dari proses pembakaran dibuang ke udara bebas, harus melalui proses penyaringan (*filterisasi*) terlebih dahulu, sehingga harus dipastikan bahwa asap hasil pembakaran yang dibuang ke udara bebas harus dalam kondisi yang bersih dan tidak membahayakan bagi kesehatan makhluk hidup di sekitarnya. Serta untuk mengurangi tingkat karbon dioksida, tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan penambahan tanaman, khususnya tanaman yang memiliki tingkat penyerapan gas karbon dioksida tinggi, seperti tanaman trembesi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andraini, D. E. (2023). Evaluasi Kesesuaian Karakteristik Fisik Trembesi pada Jalur Hijau Jalan Kota Makassar untuk Memaksimalkan Penyerapan CO<sub>2</sub>. *Jurnal Lanskap dan Lingkungan*, 1, 41–47. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/julia>
- Awangga, R. M. (2019). *Pengantar Sistem Informasi Geografis*. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=4OiLDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=pengantar+sistem+informasi+geografis+awangga&ots=sfo5fCecCr&sig=9HsV8TW6UuvK-GReNtNehitKCwI&redir\\_esc=y#v=onepage&q=pengantar+sistem+informasi+geografis+awangga&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=4OiLDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=pengantar+sistem+informasi+geografis+awangga&ots=sfo5fCecCr&sig=9HsV8TW6UuvK-GReNtNehitKCwI&redir_esc=y#v=onepage&q=pengantar+sistem+informasi+geografis+awangga&f=false)
- Catleya, F., Yustiani, Y. M., & Hasbiah, A. W. (2021). *Tingkat Pencemaran Udara CO akibat Lalu Lintas dengan Model Prediksi Udara Skala Mikro di jalan Sudirman Jakarta*. 23. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v23i1.4016>
- Harista., D. (2020). *Analisis Beban Emisi Gas Rumah Kaca dengan Parameter CO<sub>2</sub> di Bandar Udara*. <https://osf.io/uax3e/download>
- McPherson, E. G. (1998). Atmospheric carbon dioxide reduction by Sacramento's urban forest. *Journal of Arboriculture*, 24(4), 215–223. <https://doi.org/10.48044/jauf.1998.026>
- Muhsoni, F. F. (2015). *Penginderaan Jauh (Remote Sensing)*. [https://msp.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2018/07/2015\\_Penginderaan-Jauh\\_Firman-Farid-Muhsoni.pdf](https://msp.trunojoyo.ac.id/wp-content/uploads/2018/07/2015_Penginderaan-Jauh_Firman-Farid-Muhsoni.pdf)
- Rahayu, & Candra, D. S. (2014). Koreksi Radiometrik Citra Landsat-8 Kanal Multispektral Menggunakan Top of Atmosphere (Toa) Untuk Mendukung Klasifikasi Penutup Lahan. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh, Ldcm*, 762–768. [https://karya.brin.go.id/10914/1/Prosiding\\_Rahayu\\_Pustekdata\\_2014.pdf](https://karya.brin.go.id/10914/1/Prosiding_Rahayu_Pustekdata_2014.pdf)
- Supriadi, G. (2021). *Statistik Penelitian Pendidikan*. [http://digilib.iainpalangkaraya.ac.id/3702/1/Buku Statistik Penelitian Pendidikan.pdf](http://digilib.iainpalangkaraya.ac.id/3702/1/Buku+Statistik+Penelitian+Pendidikan.pdf)
- Wiweka. (2014). Pola Suhu Permukaan dan Udara Menggunakan Citra Satelit Landsat Multitemporal. *Jurnal Ecolab*, 8(1), 11–22. <https://doi.org/10.20886/jklh.2014.8.1.11-22>