

MONITORING PENINGKATAN KADAR CO BERDASARKAN INDEKS VEGETASI DAN SUHU PERMUKAAN MENGGUNAKAN GOOGLE EARTH ENGINE

(Study Kasus : Kota Cimahi Provinsi Jawa Barat)

Donni Kurnia Saputra¹, Hary Nugroho²

1. Institut Teknologi Nasional Bandung

2. Institut Teknologi Nasional Bandung

dkputra25@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Sejalan dengan pesatnya pertumbuhan di Kota Cimahi, menimbulkan akibat serius terhadap pencemaran udara. Hal ini dikarenakan oleh tingginya aktifitas industri serta penggunaan energi oleh masyarakat demi menunjang kebutuhan harian. Penelitian ini bertujuan menghitung adanya persebaran *CO* di Kota Cimahi dengan menghubungkan indeks vegetasi dan suhu permukaan tanah melalui metode penginderaan jauh. Dengan melakukan ekstraksi dari nilai piksel citra satelit *sentinel-5P* dan *Landsat 8* serta analisis statistika dalam uji korelasi pearson dan uji regresi linear sederhana yang bertujuan untuk mengetahui hubungan dari kerapatan vegetasi (*NDVI*) dan suhu permukaan tanah (*LST*) terhadap karbon monoksida (*CO*). Dari hasil penelitian ini terdapat penurunan serta kenaikan nilai kadar *CO* di Kota Cimahi serta mempunyai hubungan antara variabel indeks vegetasi (*NDVI*) dan variabel suhu permukaan tanah (*LST*) terhadap karbon monoksida (*CO*) di Kota Cimahi. Berdasarkan analisis statistika dengan melakukan uji korelasi pearson dan uji regresi linear sederhana memberikan informasi, jika jumlah vegetasi berkurang maka menimbulkan peningkatan kadar karbon monoksida yang menyebabkan suhu permukaan tanah mengalami kenaikan.

Kata Kunci: Kota Cimahi, Karbon Monoksida, *NDVI*, *LST*, Korelasi *Pearson*, Regresi Linear Sederhana.

ABSTRACT

In line with the rapid growth in the city of Cimahi, serious consequences have arisen regarding air pollution. This is due to the high industrial activities and energy consumption by the community to support daily needs. This research aims to calculate the distribution of carbon monoxide (*CO*) in Cimahi by linking vegetation index and land surface temperature through remote sensing methods. By extracting pixel values from Sentinel-5P and Landsat 8 satellite imagery and conducting statistical analysis using Pearson correlation and simple linear regression tests, the goal is to determine the relationship between vegetation density (*NDVI*) and land surface temperature (*LST*) with carbon monoxide (*CO*). The results of this study show fluctuations in the levels of *CO* in Cimahi and establish a correlation between the vegetation index (*NDVI*) and land surface temperature (*LST*) variables with carbon monoxide (*CO*) in Cimahi. Based on statistical analysis using Pearson correlation and simple linear regression tests, it is found that a decrease in vegetation leads to an increase in carbon monoxide levels, which subsequently raises land surface temperature.

Keyword: Cimahi City, Carbon Monoxide, *NDVI*, *LST*, Pearson Correlation, Simple Linear Regression.

1. PENDAHULUAN

Kota Cimahi berasal dari suatu kecamatan di wilayah Kabupaten Bandung yang di tetapkan menjadi kota otonom pada tahun 2001 berdasarkan UU RI No.9 2001. Sejak awal berdirinya Kota Cimahi, Kota Cimahi memperlihatkan akan pertumbuhan yang cukup pesat di setiap tahunnya. Hal ini didorong akan adanya perkembangan pembangunan industri di Kota Cimahi sebagai salah satu pilar pembangunan ekonomi nasional (Cimahikota,2022). Membuat ketertarikan masyarakat luar untuk bermigrasi mencari pekerjaan hingga menetap demi kesempatan ekonomi yang lebih baik.

Sejalan dengan pertumbuhan ini, menimbulkan akibat serius terhadap keseimbangan sumber alam. Banyaknya aktifitas masyarakat serta industri terbangun mulai terasa dampaknya akan pencemaran udara. hal ini diakibatkan dari tingginya penggunaan energi sebagai pemenuh kebutuhan harian masyarakat. Berdasarkan hasil uji sampling, Pencemaran udara yang terjadi di Kota Cimahi berasal dari asap kendaraan hingga industri, namun yang tidak terkendali adalah pencemaran dari kendaraan (Cimahikota,2020). karbon monoksida (*CO*) merupakan salah satu jenis gas emisi yang paling banyak dihasilkan oleh kendaraan bermotor dengan persentase sebesar 76,4% (Hodijah & Amin, 2014).

Mengingat tingginya aktifitas masyarakat dalam penggunaan energi harian. Untuk itu salah satu cara menghitung adanya kadar persebaran *CO* di Kota Cimahi dapat di hubungkan dengan indeks vegetasi dan juga suhu permukaan tanah, dengan dilakukannya melalui metode penginderaan jauh. Deteksi *NDVI* dan *LST* dapat diekstraksi dari data citra *Landsat 8*. Kemudian *NDVI* dianalisis menggunakan reflektansi dari band *red* dan *NIR* dari citra *Landsat 8*, sedangkan suhu permukaan tanah dianalisis berdasarkan nilai radiasi pada band termal.

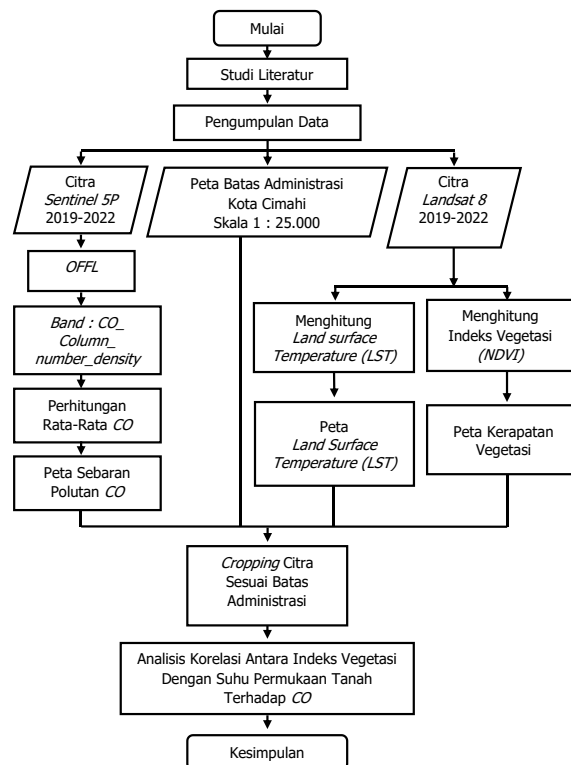
Pada penelitian ini memonitoring peningkatan kadar *CO* berdasarkan perhitungan indeks vegetasi dan suhu permukaan tanah menggunakan platform komputasi awan *Google Earth Engine (GEE)*. *GEE* dirancang oleh *google* agar pengguna dapat melakukan analisis geospasial lanjut yang rumit dan memerlukan data yang banyak sehingga menghadirkan kemudahan dalam menganalisis dengan cepat dan hasil yang akurat (Muntanga & Kumar, 2019).

2. METEDOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

No	Jenis Data	Format	Sumber	Tahun
1	Peta Batas Administrasi Kota Cimahi 1:25.000	<i>SHP</i>	Badan Informasi Geografis	2022
2	<i>USGS Landsat 8 Surface Reflectance Tier 1</i>	<i>SHP</i>	<i>Google Earth Engine</i>	2019,2020,2021, dan 2022
3	Sentinel 5-p <i>CO</i> : <i>OFFL (Carbon Monoxide)</i>	<i>SHP</i>	<i>Google Earth Engine</i>	2019,2020,2021, dan 2022

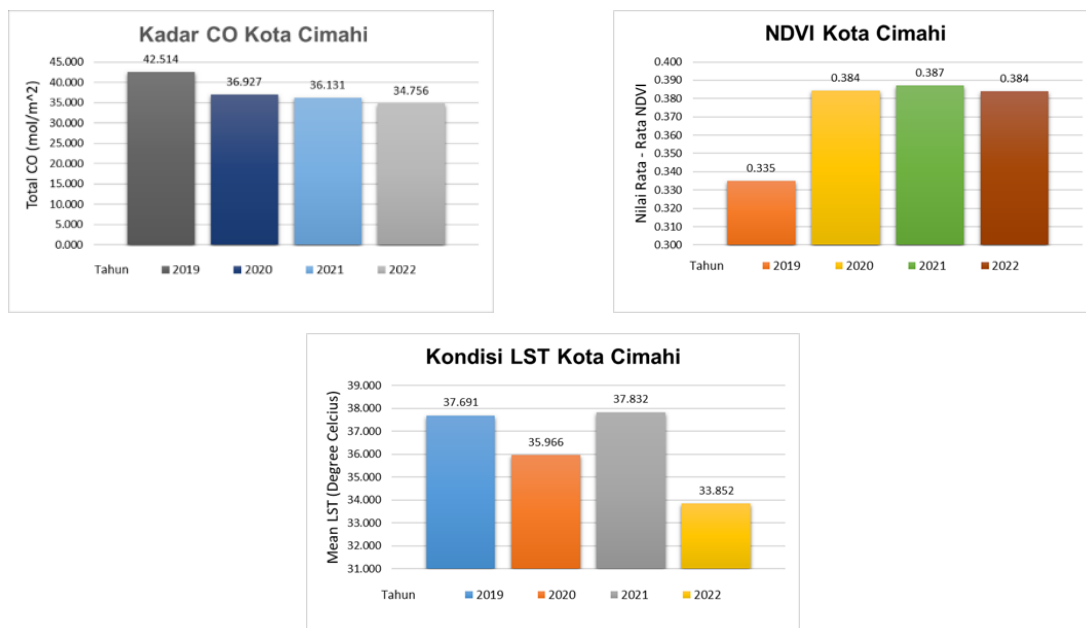
2.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar. 2.1 Diagram Alir penelitian

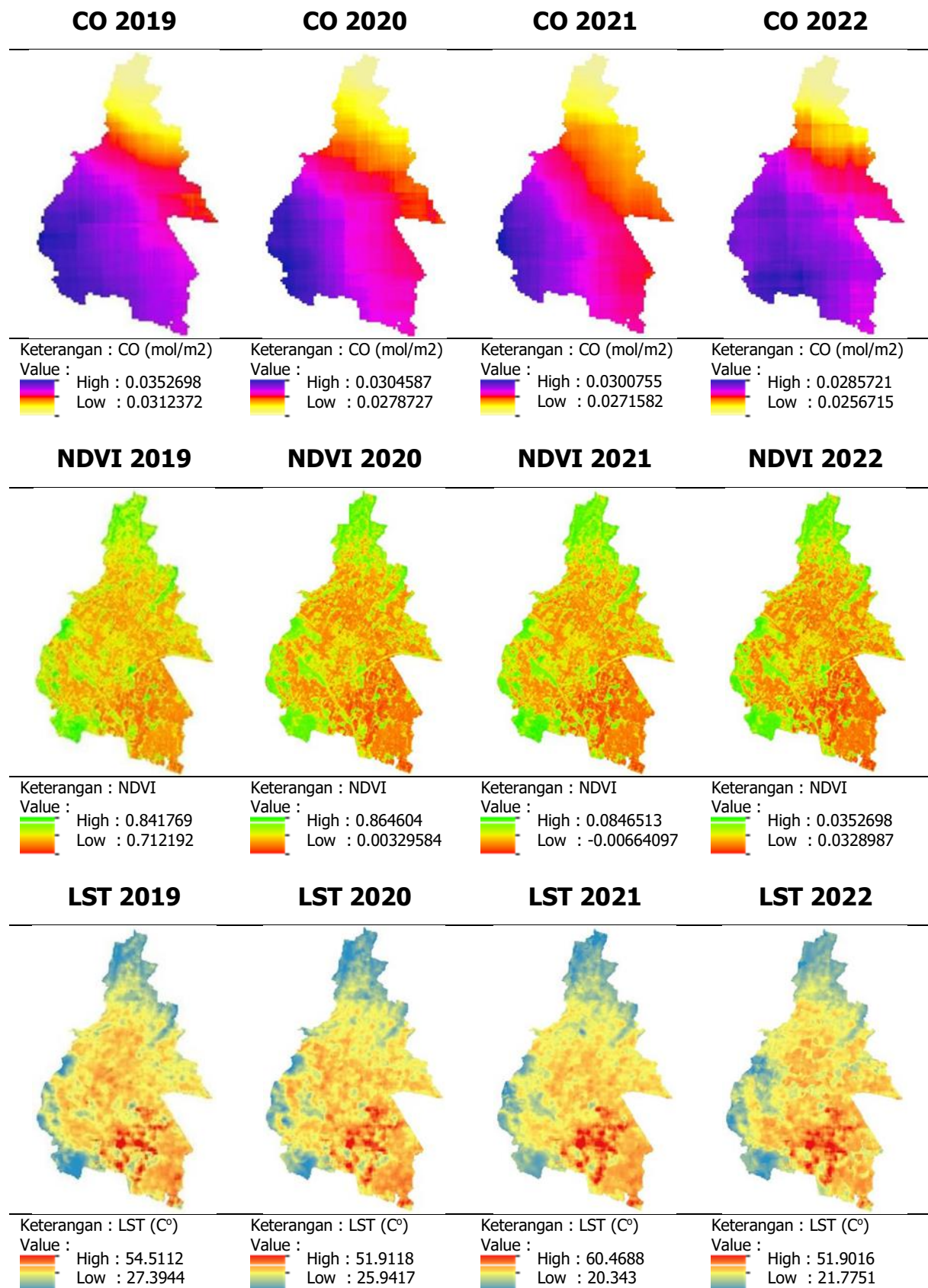
3. Hasil Dan Pembahasan

(Gambar) memperlihatkan grafik batang akan konsentrasi (CO), ($NDVI$) dan suhu permukaan tanah (LST) pada Kota Cimahi mulai dari tahun 2019-2022.



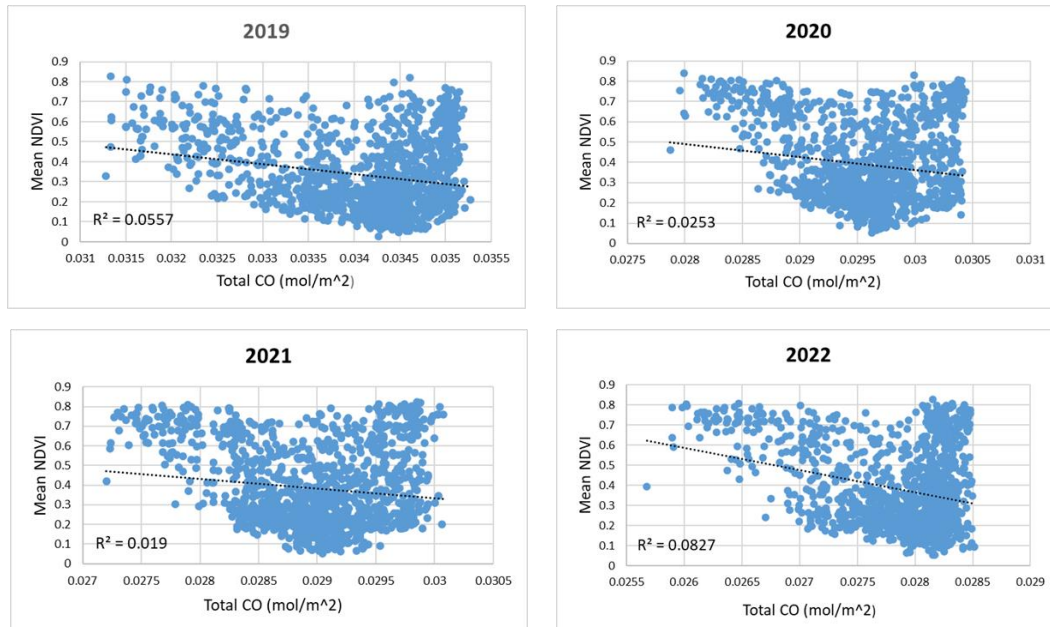
Gambar. 3.1 Grafik Batang CO , $NDVI$, dan LST

Konsentrasi CO dalam grafik batang menunjukkan penurunan terus menerus di setiap tahunnya. konsentrasi CO tertinggi berada di tahun 2019 dengan nilai 42,514 mol/m² dan konsentrasi CO terendah berada di tahun 2022 yaitu 34,756 mol/m².



3.1 Perubahan NDVI

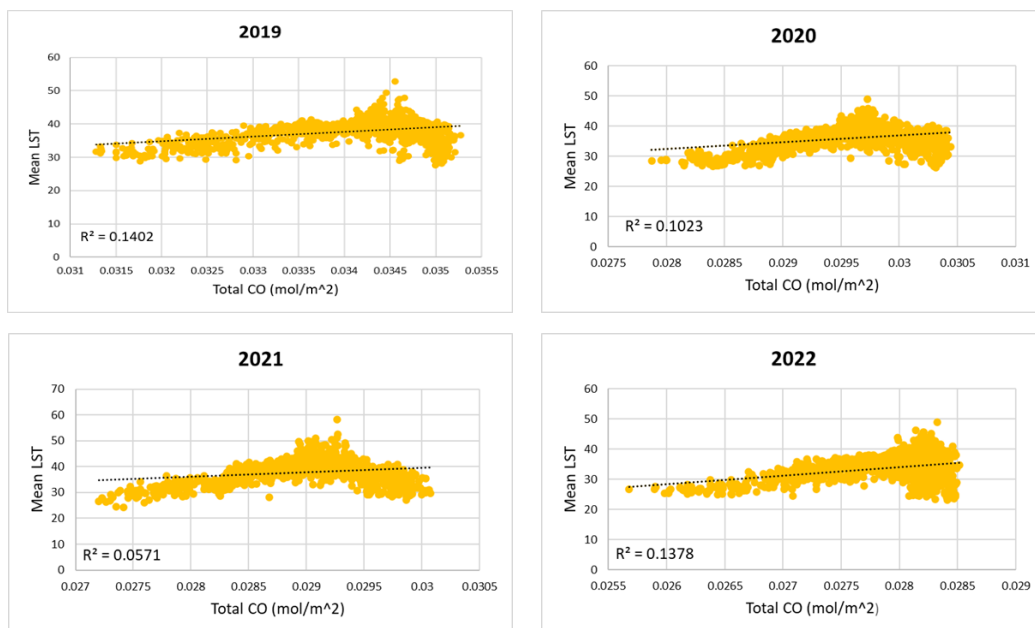
Pada Gambar 3.2 menunjukkan Sebaran Kerapatan Vegetasi di Kota Cimahi menunjukkan sebaran kerapatan vegetasi *NDVI* di Kota Cimahi pada tahun 2019 hingga 2022. Grafik batang tersebut menunjukkan bahwa kerapatan vegetasi di Kota Cimahi mengalami kenaikan penurunan setiap tahunnya.



Gambar. 3.2 Scater Plot CO NDVI

3.2 Kondisi *LST*

Berikut pada gambar menampilkan variasi suhu permukaan (*LST*). Rata-rata *LST* di Kota Cimahi menurun seiring dengan peningkatan nilai *CO*.



Gambar. 3.3 Scater Plot CO LST

3.3 Analisis Statistika

Dalam analisis statistika penelitian ini melakukan uji korelasi pearson dan uji regresi linear sederhana yang diolah menggunakan software IBM SPSS Statistics 24. Kedua jenis metode tersebut bertujuan untuk mengetahui hubungan antara CO dengan NDVI dan LST. Data yang digunakan dalam variabel X ialah (nilai konsentrasi CO). Sedangkan, variabel Y ialah (NDVI dan LST). Adapun hasil perhitungan analisis korelasi Pearson melalui software IBM SPSS Statistics 24 antara NDVI terhadap CO Tahun 2019 sampai 2022.

3.3.1 Uji Korelasi CO NDVI

Tabel. 3.1 hasil uji korelasi CO NDVI

Tahun	2019	2020	2021	2022
K Pearson	-0.236	-0.159	-0.138	-0.288

Korelasi antara CO dengan NDVI dari tahun 2019 - 2022 terdapat hasil korelasi negatif, hal ini dikarenakan adanya penurunan variabel y (NDVI) sehingga variabel x (CO) mengalami kenaikan. Ataupun telah terjadinya penurunan kerapatan vegetasi (NDVI) sehingga konsentrasi kadar CO di kota Cimahi mengalami kenaikan.

3.3.2 Uji Regresi Linear CO NDVI

Tabel. 3.2 hasil uji regresi linear CO NDVI

Tahun	2019	2020	2021	2022
R Square	0.056	0.025	0.019	0.083

Uji regresi linear sederhana dimana nilai R square pada tahun 2019 sebesar 0.056 yang berarti pengaruh NDVI terhadap CO sebesar 5.6%. Kemudian pada tahun 2020 nilai R square mengalami penurunan sebesar 0.025 yang berarti pengaruh NDVI terhadap CO sebesar 2.5 %, kemudian mengalami penurunan pengaruh NDVI terhadap CO pada tahun 2021 sebesar 0.019 atau hanya 1.9%, kemudian pada tahun 2022 mengalami peningkatan pengaruh NDVI terhadap CO sebesar 0.083 atau 8.3%.

3.3.3 Uji Korelasi CO LST

Tabel. 3.3 hasil uji korelasi CO LST

Tahun	2019	2020	2021	2022
K Pearson	0.374	0.320	0.239	0.371

Korelasi antara CO dengan LST dari tahun 2019 – 2022 terdapat hasil korelasi positif. Hal ini dapat di artikan apabila nilai (CO) sebagai variabel x meningkat, maka mempengaruhi juga akan meningkatnya nilai variabel y (LST).

3.3.4 Uji Regresi Linear *CO* Dengan *LST*

Tabel. 3.4 hasil uji regresi linear *CO* *LST*

Tahun	2019	2020	2021	2022
R Square	0.140	0.102	0.057	0.138

Uji regresi linear sederhana dimana nilai R square pada tahun 2019 sebesar 0.140 yang berarti pengaruh dari *LST* terhadap *CO* sebesar 14%. Pada tahun 2020 nilai R square mengalami penurunan dengan nilai sebesar 0.102 atau pengaruh *LST* terhadap *CO* sebesar 10.2%, sedangkan pada tahun 2021 mengalami penurunan yang signifikan dengan nilai R square sebesar 0.057 atau 5.7%, kemudian pada tahun 2022 terjadi kenaikan Kembali yang signifikan dengan nilai R square sebesar 0.138 atau pengaruh *LST* terhadap *CO* sebesar 13.8%.

4. Kesimpulan

Nilai konsentrasi karbon monoksida (*CO*) di Kota Cimahi mengalami perubahan selama 4 tahun terakhir yaitu 2019 – 2022. Konsentrasi tertinggi terjadi di 2019 yaitu sebesar 42,514 mol/m² hingga turun secara konstan pada tahun 2022 dengan nilai konsentrasi sebesar 34,756 mol/m². Namun penurunan yang signifikan mulai terjadi di tahun 2020 yaitu sebesar 36,927 mol/m². Penurunan tersebut terjadi oleh faktor pemberlakuan *PSBB* akan adanya wabah *COVID-19*, yang dimana penurunan penggunaan energi oleh masyarakat berkurang terutama transportasi sebagai penghasil utama polutan *CO*. Analisis statistika menunjukkan hasil korelasi negatif antara *CO* dan indeks vegetasi daerah *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*, serta korelasi positif antara *CO* dan suhu permukaan (*LST*). Hasil ini menunjukkan bahwa adanya penurunan kerapatan vegetasi (*NDVI*) dan peningkatan suhu permukaan (*LST*) berhubungan dengan peningkatan konsentrasi *CO* di Kota Cimahi. Oleh karena itu penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan kebijakan serta tindakan mitigasi guna meningkatkan kualitas udara dan lingkungan yang lebih baik di Kota Cimahi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Febriyanti. 2018. Analisis Konsentrasi Udara Abien CO di Jalan Alternatif Car Free Day Kota Makassar Menggunakan Program CALINE4. Makassar : Departemen Teknik Lingkungan FT-UH.
- Al-Alola, Seham S. et. al. (2022) "Air Quality Estimation Using Remote Sensing and GIS-spatial technologies along Al-Shamal Train Pathway, Al-Qurayyat City in Saudi Arabia", *Journal Environmental and Sustainability Indicators*, 15:1-10.
- Darmawan S dan Hernawati R (2018) "Analisis Kerapatan Vegetasi Berbasis Data Citra Satelit Landsat Menggunakan Teknik NDVI di Kota Bandung Tahun 1990 dan 2017", Institut Teknologi Nasional Bandung. Bandung.
- Fawzi, N.I. (2014). Pemetaan emisivitas permukaan menggunakan indeks vegetasi. *Majalah Ilmiah Globe*, 16(2), 133-139.
- Fawzi, N. I. (2017). Mengukur urban heat island menggunakan penginderaan jauh, kasus di Kota Yogyakarta. *Majalah Ilmiah Globe*, 19(2), 195-206