

Nomor Daftar FPIPS : 5607/UN40.A2.12/PT/2024

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS
KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN
BANDUNG**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Geografi Program Studi Sains Informasi Geografi*



Oleh:

Febriansyah Dharma Fahreza

2005134

**PROGRAM STUDI SAINS INFORMASI GEOGRAFI
FAKULTAS PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN SOSIAL
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2024

LEMBAR HAK CIPTA**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS
KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN
BANDUNG**

Oleh:

Febriansyah Dharma Fahreza

NIM. 2005134

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Geografi di Program Studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan
Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia

© Hak cipta dilindungi Undang-Undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak sebagian atau seluruhnya, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis

LEMBAR PENGESAHAN
FEBRIANSYAH DHARMA FAHREZA
(2005134)

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS
KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN
BANDUNG

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

PEMBIMBING I



Drs. Jupri, M.T
NIP. 196006151988031003

PEMBIMBING II



Hendro Murtianto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198102152008121002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Sains Informasi Geografi



Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si.
NIP. 19790226005011008

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febriansyah Dharma Fahreza

NIM : 2005134

Program Studi : Sains Informasi Geografi

Fakultas : Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi:

“Pemanfaatan Citra Sentinel 5P Dalam Pemodelan Indeks Kualitas Udara Pada Kawasan Industri Kabupaten Bandung”

Benar bebas dari plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Bandung, 29 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Febriansyah Dharma Fahreza

NIM. 2005134

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji bagi Allah SWT. atas rahmat, hidayat, dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pemanfaatan Citra Sentinel 5P Dalam Pemodelan Indeks Kualitas Udara Pada Kawasan Industri Kabupaten Bandung”. Tak lupa sholawat serta salam saya curahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, serta para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam maksud untuk memperoleh gelar Sarjana Geografi pada program studi Sains Informasi Geografi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Sosial, Universitas Pendidikan Indonesia. Tentunya dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini membutuhkan doa, kritik, saran, dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis menyadari dalam mengerjakan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan yang penulis catatkan.

Dengan demikian atas kekurangan dalam penyusunan skripsi ini penulis harapkan kritik serta saran yang dapat membantu penulis dalam meningkatkan kemampuan penulis serta skripsi ini. Sebagai penutup Penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya bagi pihak yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat umum terutama bagi pembaca maupun penulis.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Bandung, 29 Juli 2024

Penulis

Febriansyah Dharma Fahreza

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak mudah bagi penulis untuk menyelesaikannya dengan lancar tanpa adanya izin, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyatakan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. sebagai Tuhan Yang Maha Esa Berkat rahmat, hidayah, dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan diberikan segala kelancaran, kemudahan, dan tepat waktu.
2. Bapak Juanda dan Ibu Wiwin Jembawati sebagai Ayah dan Ibu penulis yang telah memberikan segala bentuk dukungan baik cinta, kasih sayang, doa, mendidik, membiayai pendidikan, merawat, memotivasi dan memberikan segala apapun untuk kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Jupri, M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah memberikan waktu, ilmu, dan saran yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak Hendro Murtianto, S.Pd., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi II dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan waktu, ilmu, dan saran yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
5. Bapak Dr. Lili Somantri, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Program Studi Sains Informasi Geografi yang telah memberikan arahan, masukan, motivasi untuk penyusunan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen dan *staff* Prodi Sains Informasi Geografi yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu karena telah memberikan ilmu yang berharga selama penulis mengemban ilmu di perkuliahan.
7. Celina Halifa Syahlovira dan Chakilla Harumi Syaharsyilla sebagai saudari yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi
8. Mutiara Albirra, A.Md., sebagai kekasih yang telah menemani, memberikan semangat, membantu, dan mendukung sepenuh cinta kepada penulis dalam

Febriansyah Dharma Fahreza, 2024

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

perjalanan penulis menimba ilmu sejak SMA hingga kini berkuliah dan dapat menyelesaikan skripsi.

9. Ilham Maulana, Muhammad Rifqi Alfayyadh, Muhammad Fauzan Mutawally, Muamar Auzan, Fiqhi Adha Arlisadi, Fakhra Annaba sebagai kawan, sahabat laki-laki yang telah berjuang bersama mencapai akhir proses perjalanan masa perkuliahan baik dalam keadaan *hectic*, *stress*, canda tawa, dan senang.
10. Riza Azrilla S, Pebriyanti Marbun, Anita Indah Sari S. Sebagai sahabat penulis sejak SMA yang telah memberikan dukungan, saran, dan motivasi agar dapat menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman angkatan 2020 yang telah berjuang bersama menimba ilmu di program Sains Informasi Geografi baik dalam masa-masa perkuliahan daring hingga luring dan memiliki pengalaman, rasa kekeluargaan yang luar biasa.
12. Kepada pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah mendukung penulis menyelesaikan skripsi.

ABSTRAK

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN BANDUNG

Febriansyah Dharma Fahreza

Prodi Sains Informasi Geografi, Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial
Universitas Pendidikan Indonesia

Globalisasi yang terus terjadi di Bumi menyebabkan Bumi mengalami pemanasan global yang diakibatkan aktivitas manusia yang terus meningkat seiring waktu. Peningkatan aktivitas Industri menjadi salah satu penyebab pemanasan global terjadi sehingga berpengaruh juga terhadap kondisi kualitas udara. Kabupaten Bandung sebagai salah satu kota/kabupaten yang memiliki jumlah industri yang besar di Jawa Barat. Setidaknya terdapat 159 industri besar dan 226 industri menengah yang tersebar di Kabupaten. 12 Kecamatan diantaranya merupakan kawasan yang memiliki jumlah industri yang lebih banyak dibanding dengan Kecamatan lain. Sentinel 5P yang memiliki instrumen *Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI)* mampu untuk mendeteksi kondisi udara yang ada di Bumi. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana Sentinel 5P dapat mewakili data lapangan berdasarkan parameter Indeks Kualitas Udara (IKU). Data Sentinel 5P diperoleh dengan menggunakan *Google Earth Engine*, kemudian diinterpolasi dengan pemodelan *Inverse Distance Weighting*. Setelah itu, dilakukan uji akurasi *RMSE*, perubahan kelas, dan standar deviasi. Hasil dari Sentinel 5P menunjukkan bahwa Indeks Kualitas Udara terendah adalah 55,14 (kelas sedang) dan Indeks Kualitas Udara tertinggi adalah 79,18 (kelas baik). Sedangkan Indeks Kualitas Udara terendah dari data instansi menunjukkan pada angka 56,67 (kelas sedang) dan Indeks Kualitas tertinggi adalah 86,11 (kelas baik). Hasil uji akurasi menunjukkan bahwa *RMSE* sebesar 6,360, akurasi klasifikasi 91%, dan standar deviasi 2,41. Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa Sentinel 5P masih dapat digunakan untuk memodelkan data udara yang ada meskipun di beberapa titik mengalami anomali.

Kata Kunci: Sentinel 5P, Indeks Kualitas Udara, Industri, *Inverse Distance Weighting*, Kabupaten Bandung

ABSTRACT**UTILIZATION OF SENTINEL 5P IMAGERY IN MODELING AIR QUALITY INDEX IN INDUSTRIAL AREA OF BANDUNG REGENCY**

Febriansyah Dharma Fahreza

*Geographic Information Science Study Program, Faculty of Social Sciences
Education*

Indonesian Education University

Globalization that continues to occur on Earth causes the Earth to experience global warming caused by human activities that continue to increase over time. Increased industrial activity is one of the causes of global warming so that it also affects air quality conditions. Bandung Regency is one of the cities/regencies that has a large number of industries in West Java. There are at least 159 large industries and 226 medium industries spread across the Regency. 12 of the Districts are areas that have more industries than other Districts. Sentinel 5P which has a Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) is able to detect air conditions on Earth. Therefore, the purpose of this study is to determine how Sentinel 5P can represent field data based on Air Quality Index (IKU) parameters. Sentinel 5P data was obtained using Google Earth Engine, then interpolated with Inverse Distance Weighting modeling. After that, RMSE accuracy tests, class changes, and standard deviations were carried out. The results of Sentinel 5P show that the lowest Air Quality Index is 55.14 (moderate class) and the highest Air Quality Index is 79.18 (good class). While the lowest Air Quality Index from agency data shows 56.67 (moderate class) and the highest Quality Index is 86.11 (good class). The results of the accuracy test show that the RMSE is 6.360, the classification accuracy is 91%, and the standard deviation is 2.41. These results indicate that Sentinel 5P can still be used to model existing air data even though there are anomalies at some points.

Keywords: Sentinel 5P, Air Quality Index, Industry, Inverse Distance Weighting, Bandung Regency

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	7
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	8
1.5. Definisi Operasional	9
1.6. Penelitian Terdahulu	11
BAB II	20
TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1. Citra Sentinel 5P	20
2.2 Penginderaan Jauh	22
2.2.1. Pengertian Penginderaan Jauh	22
2.2.2. Komponen Penginderaan Jauh.....	22
2.2.3. Resolusi Citra Penginderaan Jauh.....	22
2.3. Industri	24
2.3.1. Pengertian Industri.....	24
2.3.2. Klasifikasi Industri.....	25
2.4. Pencemaran Udara	27
2.4.1. Pengertian Pencemaran Udara	27
2.4.2. Polutan Pencemaran Udara	28

2.4.3. Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU)	30
2.4.4. Indeks Kualitas Udara (IKU)	33
2.4.5. Faktor Kualitas Udara Ambien	34
2.4.6. Dampak Kualitas Udara Terhadap Kesehatan	35
2.5. Geostatistik.....	36
2.5.1. <i>Inverse Distance Weighting (IDW)</i>	37
2.5.2. <i>Kriging</i>	38
BAB III.....	40
METODE PENELITIAN	40
3.1. Metode Penelitian	40
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	41
3.2.1. Lokasi Penelitian.....	41
3.2.2. Waktu Penelitian.....	44
3.3. Alat dan Bahan.....	44
3.4. Tahapan Penelitian	45
3.4.1. Pra Penelitian	45
3.4.2. Penelitian	46
3.4.3. Pasca Penelitian.....	47
3.5. Populasi dan Sampel	47
3.5.1. Sampel	48
3.6. Variable Penelitian.....	50
3.7. Teknik Pengumpulan Data.....	50
3.7.1. Akuisisi Data Polutan Menggunakan Penginderaan Jauh.....	50
3.7.2. Studi Dokumentasi.....	50
3.8. Teknik Penelitian	51
3.8.1. Pengolahan Polusi Udara Berbasis Google Earth Engine.....	51
3.8.2. Analisis Indeks Kualitas Udara IKLH	53
3.8.3. Interpolasi <i>Inverse Distance Weighting (IDW)</i>	54
3.8.4. Uji Akurasi Citra Sentinel 5P	54
3.9. Alur Penelitian	57
BAB IV	58
PEMBAHASAN	58
4.1. Gambaran Umum.....	58

4.1.1. Kondisi Fisik.....	61
4.1.2. Kondisi Ekonomi dan Sosial.....	73
4.2. Hasil Temuan	79
4.2.1. Distribusi Konsentrasi Polusi Udara SO ₂ dan NO ₂ di Kawasan Industri Metode Penginderaan Jauh Sentinel 5P	79
4.2.2. Distribusi Konsentrasi Polusi Udara SO ₂ dan NO ₂ di Kawasan Industri Metode <i>Passive Sampler</i>	84
4.2.3. Peta Persebaran Udara Ambien Kawasan Industri Metode Penginderaan Jauh Sentinel 5P	89
4.2.4. Peta Persebaran Udara Ambien Kawasan Industri Metode <i>Passive Sampler</i>	97
4.3. Pembahasan.....	104
4.3.1. Pemanfaatan <i>Google Earth Engine</i> Dalam Memperoleh Data SO ₂ dan NO ₂ Dari Citra Sentinel 5P	104
4.3.2. Indeks Kualitas Udara Kawasan Industri Kabupaten Bandung	106
4.3.2.1. Interpolasi <i>Inverse Distance Weighting (IDW)</i> Kualitas Udara Kawasan Industri Data Sentinel 5P.....	106
4.3.2.2. Interpolasi <i>Inverse Distance Weighting (IDW)</i> Kualitas Udara Kawasan Industri Data <i>Passive Sampler</i>	112
4.3.3. Hasil Uji Akurasi Pemodelan <i>Inverse Distance Weighting</i> Indeks Kualitas Udara Data Sentinel 5P	119
BAB V.....	126
SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	126
5.1. Simpulan	126
5.2. Implikasi.....	127
5.3. Rekomendasi.....	128
DAFTAR PUSTAKA.....	129
LAMPIRAN.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Indeks Standar Pencemaran Udara	31
Tabel 2.2 Konversi Nilai Konsentrasi ISPU	33
Tabel 2.3 Kategori Indeks Kualitas Udara	34
Tabel 3.1. Jadwal Penelitian.....	44
Tabel 3.2 Alat Penelitian.....	44
Tabel 3.3 Bahan Penelitian	45
Tabel 3.4 Variabel Penelitian.....	50
Tabel 4.1. Wilayah Administrasi Pada Kawasan Industri.....	60
Tabel 4.2. Ketinggian Kawasan Industri Berdasarkan Kecamatan.....	62
Tabel 4.3. Data Curah Hujan Bulanan Kawasan Industri	67
Tabel 4.4. Data Iklim Stasiun Geofisika Bandung.....	67
Tabel 4.5. Luas Klasifikasi Penggunaan Lahan	71
Tabel 4.6. Demografi Kependudukan Kawasan Industri 2023.....	76
Tabel 4.7. Udara Ambien NO ₂ Kawasan Industri Berdasarkan Sentinel 5P.....	79
Tabel 4.8. Udara Ambien SO ₂ Kawasan Industri Berdasarkan Sentinel 5P	81
Tabel 4.9. Udara Ambien NO ₂ Kawasan Industri Metode <i>Passive Sampler</i> 2023	85
Tabel 4.10. Udara Ambien SO ₂ Kawasan Industri Metode <i>Passive Sampler</i> 2023	87
Tabel 4.11. Klasifikasi Udara Ambien NO ₂	89
Tabel 4.12. Klasifikasi Udara Ambien SO ₂	89
Tabel 4.13. Titik <i>Sample</i> Penginderaan Jauh Di Kawasan Industri.....	90
Tabel 4.14. Titik Pemantauan <i>Passive Sampler</i> Di Kawasan Industri.....	97
Tabel 4.15. Indeks Kualitas Udara Kawasan Industri Data Sentinel 5P.....	107
Tabel 4.16. Indeks Kualitas Udara Kawasan Industri 2023.....	113
Tabel 4.17. Uji Akurasi <i>RMSE</i> Pemodelan Indeks Kualitas Udara	119
Tabel 4.18 Perbedaan Luas Kelas Pemodelan Sentinel 5P	122
Tabel 4.19 Standar Deviasi Pemodelan IKU Sentinel 5P	124

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Dataset Instrumen Tropomi Sentinel 5P	22
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	43
Gambar 3.2. Peta Lokasi Titik Sampel	49
Gambar 3.3. Alur Penelitian.....	57
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kawasan Industri Kabupaten Bandung	59
Gambar 4.2 Peta Topografi Kawasan Industri Kabupaten Bandung	63
Gambar 4.3. Peta Kemiringan Lereng Kawasan Industri Kabupaten Bandung....	64
Gambar 4.4. Peta Curah Hujan Bulan Januari – April 2023 Kawasan Industri....	68
Gambar 4.5. Peta Curah Hujan Bulan Mei – Agustus 2023 Kawasan Industri	69
Gambar 4.6. Peta Curah Hujan Bulan September – Desember 2023 Kawasan Industri	70
Gambar 4.7. Peta Penggunaan Lahan Kawasan Industri Kabupaten Bandung.....	72
Gambar 4.8. Peta Sebaran Industri di Kawasan Industri Kabupaten Bandung.....	75
Gambar 4.9. Peta Jumlah Penduduk Kawasan Industri Berdasarkan Kecamatan Tahun 2023	77
Gambar 4.10. Peta Kepadatan Penduduk Kawasan Industri Berdasarkan Kecamatan Tahun 2023	78
Gambar 4.11. Grafik udara Ambien NO ₂ Sentinel 5P 2023	81
Gambar 4.12. Grafik udara Ambien SO ₂ Sentinel 5P 2023	84
Gambar 4.13. Grafik udara Ambien NO ₂ <i>Passive Sampler</i> 2023.....	87
Gambar 4.14. Grafik udara Ambien SO ₂ <i>Passive Sampler</i> 2023.....	89
Gambar 4.15. Peta Udara Ambien NO ₂ Data Sentinel 5P Kawasan Industri Tahun 2023.....	91
Gambar 4.16. Peta Udara Ambien SO ₂ Data Sentinel 5P Kawasan Industri Tahun 2023.....	94
Gambar 4.17. Peta Udara Ambien NO ₂ <i>Passive Sampler</i> Kawasan Industri Kabupaten Bandung 2023.....	98
Gambar 4.18. Peta Udara Ambien SO ₂ <i>Passive Sampler</i> Kawasan Industri Kabupaten Bandung 2023.....	101

Febriansyah Dharma Fahreza, 2024

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 4.19. Peta Pemodelan <i>IDW</i> Indeks Kualitas Udara Kawasan Industri Data Sentinel 5P Tahun 2023	110
Gambar 4.19. Peta Pemodelan <i>IDW</i> Indeks Kualitas Udara Kawasan Industri Data Passive Sampler	117

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar M.A, R. (2021). *Pengantar Metode Penelitian*. Yogyakarta: SUKA-Press UIN Sunan Kalijaga.
- Agustine, I. e. (2017). Application of Open Air Model (R Package) to Analyze Air Pollution Data. *Indonesian Journal of Urban and Enviromental Technology*, 1(1), 94 - 108.
- Alfiana, A. N. (2010). Metode Ordinary Kriging Pada Geostatistika. *Skripsi*.
- Anggraini, T. S., Artaningh, F., Sihotang, E., & Agustan. (2020). Variasi Emisi Gas Nitrogen Dioksida saat Pembatasan Sosial Berskala Besar di Provinsi Jawa Barat dari Pengolahan Data Satelit Sentinel-5P. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, 02(02), 19-24.
- Astuti, Y., & Setiawan, B. (2013). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 88-92.
- Azpurua, M., & Ramos, K. D. (2010). A Comparison Of Spatial Interpolation Methods For Estimation Of Average Electromagnetic Field Magnitude. *Electromagnetics Research*, 14, 135-145.
- Bohling, G. (2005). *Introduction to Geostatistik and Variogram Analysis*. Kansas.
- Budiyono, A. (2001). Pencemaran Udara: Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan. *Berita Dirgantara*, 2(1), 21-27. Diambil kembali dari https://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_dirgantara/article/view/687
- DITJEN PPKL. (2022). *Profil Indek Kualitas Lingkungan Hidup 2022*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- DITPPU KLHK. (2020). *Pemantauan Mutu Udara Ambien Dengan Passive Sampler Tahun 2020*. DITPPU KLHK.
- European Space Agency. (t.thn.). *Sentinel-5P*. Dipetik Februari 22, 2023, dari Sentinel.esa.int: <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-5p>
- Febriani, S. (2022). Analisis Deskriptif Standar Deviasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 910-913.

- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment* 202, 18-27.
- Hadi, B. S. (2013). Metode Interpolasi Spasial Dalam Studi Geografi (Ulasan Singkat dan Contoh Aplikasinya). *Geomedia*, 11(2), 235-252.
- Halimatusya'diyah, S. (2011). Rancang Bangun Sistem Informasi Spasial Berbasis WebGIS Pada Sebaran Pencemaran Udara Primer IIndustri Besar.
- Hasibuan, M. (1994). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Haji Masagung.
- Indriyaningtyas, S., Hasandy, L. R., & Dewantoro, B. E. (2021). Dinamika Konsentrasi Emisi Karbon Monoksida (CO) Selama Periode PSBB Menggunakan Komputasi Berbasis Cloud Pada Google Earth Engine. *Majalah Ilmiah Globë*, 23(1), 35-42.
- Iskandar, Nehru, & Riantoni, C. (2021). *Metode Penelitian Campuran: Konsep Prosedur dan Contoh Penerapan*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Kaplan, G., Avdan, Z. Y., & Avdan, U. (2019). Spaceborne Nitrogen Dioxide Observations from the Sentinel-5P TROPOMI over Turkey. *MDPI*, 1-6.
- Kompas.com. (2023, Agustus 24). *Kualitas Udara di Kabupaten Bandung Diklaim Masih Baik, tapi Ada Zona Rawan*. Diambil kembali dari Kompas.com: <https://bandung.kompas.com/read/2023/08/24/154949478/>
- Lillesand, T., & Kiefer, R. (1979). *Remote Sensing and Image Interpretation*. Canada: John Wiley & Sons. Inc.
- Lin, C.-A., Chen, Y.-C., Liu, C. Y., Chein, W. T., Seinfeld, J. H., & Chou, C. C. (2019). Satellite-Derived Correlation of SO₂, NO₂, and Aerosol Optical Depth with Meteorological Conditions over East Asia from 2005 to 2015. *Remote Sensing*, 11(15). doi:<https://doi.org/10.3390/rs11151738>
- Lindgren, D. T. (1985). *Land Use Planning and Remote Sensing*. Doldrecht: Martinus Nijhoff Publisher.

- Marcello, A., Yulinawati, H., & Siami, L. (2021). Pantauan Satelit Persebaran Aerosol Optical Depth Di Pulau Jawa Wilayah Barat Di Era Pandemi Covid-19. *Esec Teknik Lingkungan*, 2(1), 37-42.
- Mena, T. D., Tyas, W. P., & Budianti, R. E. (2019, Agustus). Kajian Dampak Lingkungan Industri Terhadap Kualitas Hidup Warga Sekitar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 156-175.
- Morissan. (2012). *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: PRENADAMEDIA GRUP.
- Novianti, H., & Bardadi, A. (2001). Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Dokumen Studi Kasus: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya). *KNTIA*, (hal. 198-201). Palembang.
- Pemerintah Indonesia. (2009). *Peraturan Pemerintah Indonesia No 24 Tahun 2009 Tentang Kawasan Industri*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- PerMen LHK . (2021). Peraturan Menteri LHK No.27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup.
- PerMen LHK. (2020). Peraturan Menteri LHK No. 14 Tahun 2020 Tentang Indeks Standar Pencemaran Udara.
- Pramono, G. H. (2008). Akurasi Metode IDW Dan Kriging Untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi Di Maros, Sulawesi Selatan. *Forum Geografi*, 22(1), 145-158.
- Pujaardana, A. R. (2016). Studi Pemanfaatan Nitrogen Dioksida (NO₂) Dari Satelit Gome 2 Metop-A Untuk Pembuatan Model NO₂ Ambien Dan Penggunaan Lahan.
- Pusung, R. A., Tumbel, T. M., & Punuindoong, A. Y. (2018). Pengaruh Industri Gula Aren Terhadap Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Di Desa Mopolo Kecamatan Ranoyapo. *Jurnal Administrasi Bisnis*, 7(2), 10-20.
- Rofienda. (2004). Dampak Negatif Pencemaran Nitrogen Dioksida, Usaha Pencegahan Dan Penanggulangannya. *Bulletin Penelitian*, 26(1), 27-32.
- Rukmana, A. N., Aviasti, Amaranti, R., & Shakira, M. A. (2020, Juni 1). Penetapan Potensi Unggulan Kecamatan Di Kabupaten Bandung. *Journal of Research and Technology*, 23-32.

Febriansyah Dharma Fahreza, 2024

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Samsul, Budiman, A. A., & Anshariah. (2018). Analisis Dampak Positif Industri Terhadap Lingkungan Masyarakat. *Jurnal Geomine*, 6(2), 54 - 59.
- Sekartaji, M. S., Kasjono, H. S., & Darnoto, S. (2016). Analisis Pencemaran Udara Dan Pemetaan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kota Surakarta.
- Sihayuardhi, E. R. (2021). Pemetaan Sebaran Kualitas Udara Ambien Kawasan Perkotaan Yogyakarta Dengan Parameter SO₂, CO Dan NO₂ Metode Inverse Distance Weighting (IDW).
- Slamet, J. S. (2009). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Soedomo, M. (2001). *Pencemaran Udara*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sofyan, A. (2024, February 29). *Resume Webinar*. Diambil kembali dari Ecoedu.id: <https://www.Ecoedu.id/category/resume-webinar/#>
- Somantri, L. (2022). *Metode Penelitian Sains Informasi Geografi*. Bandung: Jendela Hasanah.
- Sugandi, D. (2000). Dasar-Dasar Penginderaan Jauh. *Jurnal Pendidikan Geografi*.
- Suryoprayogo, H., Iskandar, A. R., & Adidrana, D. (2022). Spatio-Temporal Analysis Polutan Karbon Monoksida (CO) Jakarta Selama Pandemi Menggunakan Sentinel-5P TROPOMI. *Journal of Informatics and Communications Technology (JICT)*, 41(2), 47-54.
- Suwargana, N. (2013). Resolusi Spasial, Temporal, Dan Spektral Pada Citra Satelit Landsat, Spot, Dan Ikonos. *Jurnal Ilmiah Widya*, 1(2), 167-174.
- Syah, A. F. (2010). Penginderaan Jauh Dan Aplikasinya Di Wilayah Pesisir Dan Lautan. *Jurnal Kelautan*, 3(1), 18-28.
- Waluya, B. (2007). Relokasi Industri Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Geografi Gea*, 7(2). doi:<https://doi.org/10.17509/gea.v7i2.1724.g1174>
- Yudanegara, R. A., Astutik, D., Hernandi, A., Soedarmodjo, T. P., & Alexander, E. (2021, Desember). Penggunaan Metode Inverse Distance Weighting (IDW) Untuk Pemetaan Zona Nilai Tanah (Studi Kasus: Gedong Meneng, Bandar Lampung). *ELIPSOIDA Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 4(02), 85-90.
- Yusuf, D., & Syamsu, R. S. (2021). *Penginderaan Jauh*. Gorontalo.

Febriansyah Dharma Fahreza, 2024

PEMANFAATAN CITRA SENTINEL 5P DALAM PEMODELAN INDEKS KUALITAS UDARA PADA KAWASAN INDUSTRI KABUPATEN BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu