STUDI RELASI TITIK PANAS TERHADAP INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA BERDASARKAN KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA DI KALIMANTAN BARAT

GALUH UTAMIA DILLAYATI
NIM H1021191003

SKRIPSI

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023

STUDI RELASI TITIK PANAS TERHADAP INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA BERDASARKAN KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA DI KALIMANTAN BARAT

GALUH UTAMIA DILLAYATI
NIM H1021191003

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2023

STUDI RELASI TITIK PANAS TERHADAP INDEKS STANDAR PENCEMARAN UDARA BERDASARKAN KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA DI KALIMANTAN BARAT

Tanggung Jawab Yuridis Material Pada

Galuh Utamia Dillayati
NIM H1021191003

Disetujui Oleh

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Dwiria Wahyuni, S.Si., M.Sc.	Riza Adriat, S.Si., M.Si.
NIP198107302501100 2	NIP198905162019031013

Disahkan Oleh
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PONTIANAK

TIM PENGUJI

NAMA/ NIP	TIM PENGUJI	GOLONGAN/ JABATAN	TANDA TANGAN
Dr. Dwiria Wahyuni NIP198206082008122001	Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	IIIb / Asisten Ahli	
Riza Adriat, M.Si. NIP198905162019031013	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)	IIIb / Asisten Ahli	
Dr. Azrul Azwar NIP198107302005011002	Ketua Penguji	IIIc / Lektor	
Zulfian, M.Si. NIP198812142020121005	Anggota Penguji	IIIb / Asisten Ahli	

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam
Universitas Tanjungpura Pontianak
Nomor: 1200/UN22.8/TD.06/2023
Tanggal: 31 Maret 2023

Tanggal Lulus: 11 April 2023

Studi Relasi Titik Panas terhadap Indeks Standar Pencemaran Udara Berdasarkan Konsentrasi Karbon Monoksida di Kalimantan Barat

Abstrak

Telah dilakukan studi mengenai relasi titik panas terhadap indeks standar pencemaran udara (ISPU) berdasarkan parameter karbon monoksida (CO) di Kalimantan Barat untuk mengetahui hubungan dan dampak dari kebakaran hutan terhadap tingkat pencemaran udara. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data rerata konsentrasi CO bulanan dan koordinat titik panas pada tahun 2017-2021. Untuk memprediksi pengaruh dari konsentrasi CO yang dimiliki, data CO diubah ke dalam ISPU dan dipetakan dengan menggunakan metode interpolasi *Inverse Distance Weightin*g (IDW). Selain itu, diterapkan pula teknik tumpang susun pada peta dan perhitungan koefisien korelasi antara data ISPU terhadap data titik panas agar mempermudah menganalisis relasi antara kedua data tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata jumlah titik panas tahunan berada dalam rentang 769-3.612 titik dan nilai ISPU berada pada rentang 22,21-59,03 dengan sebaran yang relatif merata dan nilai ISPU berkategori baik. Rerata jumlah titik panas tertinggi terjadi pada tahun 2019 yaitu 3.612 titik dengan rerata ISPU tertinggi pula yaitu sebesar 59,03 berkategori sedang. Akan tetapi, jika ditinjau secara bulanan diperoleh bahwa rerata jumlah titik panas tertinggi terdapat pada bulan Agustus dan September yaitu 8.505 dan 8.321 titik dengan rerata nilai ISPU tertinggi pula yaitu 55,36 dan 88,32 yang berkategori sedang. Selain itu, diperoleh pula nilai koefisien korelasi rerata jumlah titik panas terhadap rerata nilai ISPU per bulan yaitu 0,91 dan per tahun adalah 0,98. Kedua data ini memiliki nilai koefisien positif dengan nilai berada pada rentang 0,8-1 yang berarti memiliki relasi sangat tinggi. Artinya, semakin tinggi jumlah titik panas maka semakin tinggi pula konsentrasi CO, yang berdampak pada meningkatnya indeks pencemaran udara.

Kata Kunci: Karbon Monoksida, ISPU, Titik panas, IDW, Kalimantan Barat

Study of the Relationship of Hotspots to the Standard Index of Air Pollution Based on Carbon Monoxide Concentrations in West Kalimantan

Abstract

A study has been carried out on the relation of hotspots to the air pollution standard index (ISPU) based on carbon monoxide (CO) in West Kalimantan to determine the relationship and impact of forest fires on air pollution. The data used in this study are CO spatial data and hotspot coordinates for 2017-2021. To predict the effect of CO concentrations, CO data is converted into the ISPU and mapped using the Inverse Distance Weighting (IDW) interpolation method. After that, the calculation of the correlation coefficient and the overlay technique was carried out between the ISPU data and the hotspot data in order to make it easier to be analyzed the relationship between the two data. The results showed that the average number of annual hotspots was in the range of 769-3,612 points and the ISPU score was in the range of 22.21-59.03 with a relatively even distribution and the ISPU score was in a good category. The highest average number of hotspots occurred in 2019, in total 3,612 points with the highest ISPU average of 59.03 in the moderate category. However, if the writer reviewed on a monthly basis, it can be concluded that the highest average number of hotspots was in August and September each year, namely 8,505 and 8,321 points with the highest average ISPU scores, namely 55.36 and 88.32 which were in the moderate category. In addition, the correlation coefficient value of the average number of hotspots to the average ISPU value per month is 0.91 and 0.98 per year. Both of these data had positive coefficient values with values in the range 0.8-1 which meant they had a very high relationship. That was, the higher the number of hotspots, the higher the concentration of CO too, which had an impact on increasing the air pollution index.

Keywords: Carbon Monoxide, ISPU, Hotspots, IDW, West Kalimantan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Studi Relasi Titik Panas terhadap Indeks Standar Pencemaran Udara Berdasarkan Konsentrasi Karbon Monoksida di Kalimantan Barat"**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang SI di Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapat bantuan berupa dorongan, semangat serta doa dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala.
2. Orang tuaku, Ibu Hamimah (Almh.) dan Bapak Mustafa yang selalu memberikan semangat, doa, kasih sayang dan dukungan tiada henti hingga saat ini dan nanti.
3. Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura.
4. Bapak Dr. Bintoro S. N., S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan studi Fisika FMIPA Universitas Tanjungpura.
5. Ibu Dr. Dwiria Wahyuni, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan ilmu, petunjuk, masukan, semangat, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Riza Adriat, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan ilmu, petunjuk, masukan, semangat, bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus penguji I yang telah membimbing dan membantu dalam memberi masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.
8. Bapak Zulfian, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji II yang telah membantu dalam memberi masukan dalam penyempurnaan skripsi ini.

9. Seluruh staf pengajar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
10. Mba Umi yang selalu sabar dan memberikan dukungan kepada penulis, serta keluarga terdekat lainnya sebagai sumber semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Dita, Era, David, Ellan, Yenni, dan Mayoza yang telah membantu dan menguatkan penulis untuk tetap berada di Fisika.
12. Kak Hanny yang telah bersedia membantu dan memberikan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. La, Ayu, Wafa, Windi, Ica, Dhea, Awid sebagai pemberi dukungan, nasehat, dan semangat bagi penulis.
14. Teman-teman RoPhy9teen yang telah membersamai dalam suka dan duka selama perkuliahan di prodi fisika.
15. Serta pihak lain yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam kepenulisan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dalam penyajian maupun materi yang diberikan. Maka dari itu Penulis menerima saran yang membangun agar skripsi ini menjadi lebih baik. Besar harapan Penulis skripsi ini dapat berguna dan dimanfaatkan oleh banyak orang.

Pontianak, 21 Februari 2023

Galuh Utamia Dillayati

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR vi
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II DASAR TEORI 4
2.1 Kebakaran Hutan dan Penyebabnya 4
2.2 Keterkaitan Kebakaran Hutan dan Karbon Monoksida 6
2.3 Titik Panas (*Hotspot*) 7
2.4 Karbon Monoksida (CO) 8
2.5 Pencemaran Udara 8
2.6 *Interpolate Distanced Weighted* (IDW) 10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 12
3.1 Lokasi Penelitian 12
3.2 Data Penelitian 12
3.3 Prosedur Kerja 13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 16
4.1 Relasi Rerata Jumlah Titik Panas terhadap Nilai ISPU Berdasarkan Konsentrasi CO Bulanan 16
4.2 Relasi Rerata Jumlah Titik Panas terhadap Nilai ISPU Berdasarkan Konsentrasi CO Tahunan 17
4.3 Sebaran Titik Panas dan Nilai ISPU Berdasarkan Konsentrasi CO Bulan September 2019 19

4.4 Sebaran Titik Panas dan Nilai ISPU Berdasarkan Konsentrasi CO Bulan Oktober 2019 21
4.5 Sebaran Titik Panas dan Nilai ISPU Berdasarkan Konsentrasi CO Bulan Agustus 2018 22
4.6 Sebaran Titik Panas dan Nilai ISPU Berdasarkan Konsentrasi CO Bulan Oktober 2021 24
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 26
5.1 Kesimpulan 26
5.2 Saran 26
DAFTAR PUSTAKA 27
LAMPIRAN 31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian.....12
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....15
Gambar 4.1 Diagram rerata jumlah titik panas terhadap rerata nilai ISPU bulanan berdasarkan parameter CO pada tahun 2017-2021.....16
Gambar 4.2 Diagram rerata jumlah titik panas terhadap rerata nilai ISPU tahunan berdasarkan parameter CO.....17
Gambar 4. 3 Grafik *Index Oceanic Nino* (ONI) (Null, 2022).....18
Gambar 4. 4 Peta Sebaran titik panas dan nilai ISPU September 2019 berdasarkan parameter CO.....19

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konversi nilai konsentrasi parameter ISPU (Peraturan Pemerintah RI, 2020).....9
Tabel 2.2 Kategori rentang angka dan penjelasan nilai ISPU (Peraturan Pemerintah RI, 2020).....10
Tabel 3.1 Tingkat Hubungan Koefisien Korelasi 14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah titik panas dan rerata nilai ISPU setiap bulan 31
Lampiran 2. Rerata jumlah titik panas dan nilai ISPU per bulan..... 32
Lampiran 3. Rerata jumlah titik panas dan nilai ISPU per tahun..... 33
Lampiran 4. Peta sebaran titik panas terhadap nilai ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat tahun 2017..... 33
Lampiran 5. Peta sebaran titik panas terhadap konsentrasi Karbon Monoksida di Kalimantan Barat tahun 2018 39
Lampiran 6. Peta sebaran titik panas terhadap nilai ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat tahun 2019..... 45
Lampiran 7. Peta sebaran titik panas terhadap nilai ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat tahun 2020..... 51
Lampiran 8. Peta sebaran titik panas terhadap nilai ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat tahun 2021..... 57
Lampiran 9. Koordinat titik penelitian..... 64
Lampiran 10. Curah hujan (mm) September 2019 di Kalimantan Barat (BMKG, 2023) 65
Lampiran 11. Curah hujan (mm) Oktober 2019 di Kalimantan Barat (BMKG, 2023) 66
Lampiran 12. Curah hujan (mm) Agustus 2018 di Kalimantan Barat (BMKG, 2023) 67
Lampiran 13. Curah hujan (mm) Agustus 2018 di Kalimantan Barat (BMKG, 2023) 68
Lampiran 14.Diagram curah hujan di Kota Pontianak, Ketapang, Sintang, dan Melawi pada September 2019..... 70
Lampiran 15.Diagram curah hujan di Ketapang dan Sintang pada Oktober 2019...70
Lampiran 16.Diagram curah hujan di Kab. Pontianak, Ketapang, Kapuas Hulu, dan Sintang pada Agustus 2018..... 71
Lampiran 17.Diagram curah hujan di Ketapang dan Melawi pada Oktober 2021...71

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kalimantan Barat dilalui oleh garis Khatulistiwa sehingga memiliki suhu udara relatif tinggi. Provinsi ini memiliki area gambut terluas keempat di Indonesia, luas wilayah sebesar 147.307 km^2 dengan sekitar 63,28% meliputi area hutan, serta luas area gambut yang mencapai 16.801,35 km^2 (BPS, 2022; Ritung *et al.*, 2011). Berdasarkan kondisi tersebut, Kalimantan Barat merupakan wilayah dengan kerawanan kebakaran hutan yang tinggi di Indonesia. Pada tahun 2019, total luas area kebakaran hutan di provinsi ini mencapai 1.519,19 km^2 yang menjadi kebakaran hutan terluas di Kalimantan Barat selama 10 tahun terakhir (Sipongi, 2022).

Kebiasaan masyarakat dalam menyiapkan lahan dengan cara membakar menjadi salah satu penyebab utama dalam kasus kebakaran hutan di Kalimantan Barat. Selain itu, kebakaran juga dapat disebabkan secara alami, seperti sambaran petir dan musim kemarau berkepanjangan akibat adanya fenomena El-Nino (Berlinck and Batista, 2020; Yusuf *et al.*, 2019). Luasnya area hutan di Kalimantan Barat mengakibatkan semakin sulit mendeteksi kejadian kebakaran hutan dan emisi karbonnya. Oleh karenanya, deteksi yang biasa dilakukan adalah interpretasi citra satelit berupa titik panas (*hotspot*) (Septianingrum, 2018).

Kebakaran hutan dapat menghasilkan karbon monoksida (CO) yang merupakan pencemar berbahaya. Dalam kadar tinggi dan waktu paparan yang panjang, CO dapat masuk ke dalam darah dan menggantikan oksigen. Pergantian ini menyebabkan turunnya kadar oksigen di dalam darah dan dalam kondisi ekstrem dapat mengakibatkan kematian (Rose *et al.*, 2017). Selain itu, CO juga dapat menjadi sumber pencemaran yang mengakibatkan penyakit lainnya seperti, Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA), asma, pneumonia, dan bronkiektasis (Yuslinda, 2017; Zhao *et al.*, 2019).

Titik panas sebagai indikator kebakaran hutan memiliki keterkaitan yang erat terhadap pencemaran udara. Afriyani dan Purwaningsih (2019), melaporkan bahwa di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau, jumlah titik panas memiliki koefisien

korelasi senilai 0,52 terhadap rerata nilai Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPU) dengan parameter yang digunakan adalah CO, SO_2, NO_2, PM_{10}, dan O_3. Maka dari itu, jumlah titik panas memiliki hubungan positif terhadap meningkatnya nilai ISPU pada lokasi terkait. Di Pontianak, titik panas berdampak pada jumlah masyarakat yang terserang ISPA. Semakin tinggi jumlah titik panas yang dimiliki maka semakin banyak pula masyarakat yang dilaporkan mengidap Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Diperoleh pula bahwa, sebaran titik panas terbanyak berada di Kabupaten Ketapang (Rozi *et al.*, 2020). Sementara itu, korelasi ISPA dan titik panas di Kubu Raya adalah 0,57, yang berarti jumlah titik panas memiliki hubungan dengan kategori sedang menuju kuat terhadap jumlah pasien yang terdiagnosis ISPA (Saharjo and Ramadhania, 2019). Namun sejauh ini, belum ada yang melakukan analisis keterkaitan antara titik panas dan pencemaran udara se-Kalimantan Barat dengan menggunakan teknik *overlay* untuk mengetahui secara spasial daerah-daerah dengan pencemaran udara yang tinggi serta dampaknya terhadap kesehatan akibat dari kebakaran hutan.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan studi mengenai relasi titik panas terhadap indeks standar pencemaran udara berdasarkan konsentrasi karbon monoksida di Kalimantan Barat pada tahun 2017-2021 dengan menggunakan teknik *overlay* karena teknik ini dapat memberi informasi relasi dari beberapa variabel secara visual. Pada penelitian ini akan diterapkan dua jenis metode analisis yaitu analisis statistik dan spasial.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat?
2. Bagaimana relasi antara titik panas terhadap ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada faktor penghasil utama emisi CO yaitu kebakaran hutan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari relasi antara sebaran titik panas terhadap nilai ISPU. Secara khusus tujuan tersebut dapat dirincikan sebagai berikut:

1. Mempelajari sebaran ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat
2. Menentukan relasi titik panas terhadap ISPU berdasarkan konsentrasi CO di Kalimantan Barat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini yaitu diperolehnya informasi mengenai titik panas dan pengaruhnya terhadap nilai ISPU berdasarkan konsentrasi karbon monoksida. Selain itu, sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yang serupa di tempat lain maupun pada pada penelitian yang lebih terperinci lagi.