

## Identifikasi Tren Perubahan Suhu Udara di Kota Padang

### CORRESPONDENCE

Email : [pratiwig-holilp@gmail.com](mailto:pratiwig-holilp@gmail.com)  
Phone : -

### ARTICLE INFORMATION

DOI :  
10.24036/jccs/Vol3-iss1/48  
Page : 22-26

Received : May 20, 2025  
Revised : May 22, 2025  
Accepted : May 29, 2025

Pratiwi Gholil Prasetyani<sup>1\*</sup>, Nofi Yendri Sudiar<sup>2,3</sup>, Akmam<sup>2</sup>, Hamdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Fisika, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Department of Physics, Universitas Negeri Padang

<sup>3</sup>Research Center for Climate Change (RCCC)

### ABSTRACT

*The study examines the trend of air temperature in Padang City over the last three decades as part of efforts to understand regional climate variability and the potential impact of increasing global temperature for Padang City. The average, minimum, and maximum temperature data from the Minangkabau Meteorological Station for the period 1991–2020 and the Teluk Bayur Maritim Station for the period 1994–2020 were analyzed using Sen's Slope Test to determine trend values and the Mann-Kendall Test to assess significance. The analysis results show a significant upward trend in average and minimum temperatures at Minangkabau Station, and maximum temperatures at Teluk Bayur Station. Urban Heat Island and industrial activities indicated as the main factor of this increasing trend. If this trend continues to increase in the years to come, future temperature increasing will be more extreme.*

**KEYWORDS** : Temperature, Trend, Padang city



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2023 by author and Universitas Negeri Padang.

## INTRODUCTION

Suhu udara merupakan keadaan panas atau dinginnya suatu tempat pada waktu tertentu dengan hubungan langsung terhadap proses pertukaran energi di atmosfer bumi [1]. Peningkatan suhu global telah menjadi faktor utama pendorong perubahan iklim. Iklim bumi sangat dipengaruhi oleh keseimbangan panas di bumi. Sesuai hukum kekekalan energi, energi berlebih yang diterima bumi akan diubah menjadi bentuk energi lain. Peningkatan suhu merupakan bentuk kelebihan energi panas yang di terima bumi, energi ini nantinya akan diubah bentuk oleh bumi dalam berbagai bentuk energi lain seperti energi kinetik yang mengambil peran dalam peningkatan kecepatan angin dan energi potensial yang berperan meningkatkan curah hujan [2]. Ketidak seimbangan dalam proses ini yang menyebabkan perubahan iklim. Peningkatan suhu yang tak terkendali berdampak pada perubahan pola cuaca dan peningkatan peristiwa cuaca ekstrem termasuk meningkatnya kejadian badai, banjir, tanah longsor, kenaikan muka air laut, kekeringan, kebakaran hutan dan lahan, dan bencana siklon tropis.

Kota Padang merupakan kota pesisir dengan letak geografis yang menghadap langsung ke Samudera Hindia. Sehingga dampak perubahan iklim akan sangat mempengaruhi Kota Padang. Hampir 25% wilayah Kota Padang merupakan daerah terbangun (built up – area) dengan pusat pembangunan berfokus pada wilayah bagian barat hingga ke utara Kota Padang sehingga rata-rata suhu hariannya

akan lebih tinggi [3]. Dengan laju pertumbuhan penduduk dan pesatnya urbanisasi yang ikut meningkatkan kerentanan pada ancaman kenaikan suhu serta berbagai bencana iklim. Karenanya analisis terhadap tren suhu udara di Kota Padang krusial untuk memahami dinamika iklim lokal serta menjadi upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim dalam skala global.

Tren merupakan gerak naik atau turun dari rata-rata perubahan waktu dalam jangka panjang. Analisis tren merupakan analisis untuk menggambarkan atau menunjukkan perubahan rata-rata suatu variabel dari waktu ke waktu. Analisis tren (kecenderungan) dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan iklim secara sederhana [4]. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam menilai berbagai tipe kecenderungan dari data deret waktu (time series), yaitu uji parametrik dan non-parametrik. Uji non-parametrik unggul dalam menganalisis data hidrologi seperti suhu udara, karena merupakan uji bebas distribusi. Sen's Slope merupakan salah satu metode uji yang termasuk dalam ranah uji non-parametrik, menggunakan median dari seluruh slope antar titik data, hal ini mampu mengurangi dominasi data ekstrim. Sementara itu, Uji *Mann-Kendall* digunakan untuk menganalisis signifikansi kecenderungan hidrometeorologi maupun variabilitas iklim.

Analisis tren suhu udara untuk wilayah Kota Padang diperlukan guna mengidentifikasi tren perubahan suhu di kota ini sehingga membantu untuk merumuskan kebijakan iklim yang lebih efektif dan sebagai salah satu langkah mitigasi untuk wilayah pesisir terkhususnya wilayah Kota Padang. Selain itu, diharapkan hasil analisis ini dapat digunakan sebagai dasar dalam pengembangan kebijakan pembangunan berkelanjutan yang lebih mempertimbangkan keseimbangan ekologis.

## METHODS

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Dengan fokus penelitian untuk wilayah Kota Padang, Sumatera Barat. Dengan data suhu udara rata-rata ( $T_{avg}$ ), suhu udara minimum ( $T_n$ ), dan suhu udara maksimum ( $T_x$ ) dari BMKG Stasiun Meteorologi Minangkabau (1991-2020) dan Stasiun Maritim Teluk Bayur (1994-2020). Data suhu harian akan diolah menjadi data suhu rata-rata tahunan dengan menggunakan persamaan matematis sebagai berikut:

$$SRT = \sum \frac{\text{suhu bulanan rata-rata dalam 12 bulan}}{\text{bulan dalam setahun}} \quad (1)$$

Lalu metode uji *Sen's Slope* akan digunakan untuk melihat nilai tren dari data suhu dan metode uji hipotesis *Mann-Kendall* untuk melihat signifikansi dari tren yang terjadi pada data. Uji *Sen's Slope* akan menampilkan nilai tren yang terjadi. Sementara itu, Uji *Mann-Kendall* adalah uji penarikan kesimpulan, dengan  $H_0$  sebagai metoda penarikan kesimpulan dari 2 pernyataan yaitu:

- a.  $H_0$  = tren tidak signifikan
- b.  $H_a$  = tren signifikan

Menguji signifikansi dari tren yang terjadi pada data yaitu dengan melihat nilai P-value. Apabila nilai P-value < Sig.  $\alpha$  yang ditentukan maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Untuk signifikansi tren dengan tingkat kepercayaan hingga 99%, nilai p-value < 0,01. Perangkat aplikasi RStudio akan digunakan untuk melakukan uji *Sen's Slope* dan uji *Mann-Kendall*.

## RESULTS AND DISCUSSION

Dari tabel 1. uji *Mann-Kendall & Sen's Slope* untuk data suhu di Stasiun BIM dalam 30 tahun menunjukkan telah terjadi tren peningkatan suhu udara baik untuk data suhu udara rata-rata (Tavg), suhu udara minimum (Tn), maupun suhu udara maksimum (Tx).

Tabel 1. Tren Suhu Udara di Stasiun Minangkabau Periode 1991-2020

Suhu	n	Sen's (°C/tahun)	P value	Perubahan Suhu (°C)	Tren	Kesimpulan H <sub>0</sub>
Tx	30	8,89E-03	2,12E-01	0,27	Naik	Terima
Tavg	30	1,76E-02	7,96E-04	0,53	Naik	Tolak
Tn	30	2,00E-02	5,38E-04	0,60	Naik	Tolak

Analisis tren suhu udara di Stasiun Minangkabau selama periode 1991–2020 menunjukkan suhu maksimum (Tx) mengalami kenaikan sebesar 0,009°C/tahun dengan kenaikan suhu sebesar 0,27°C dalam 30 tahun, namun tren tersebut tidak signifikan dengan nilai p-value 0,212, sehingga hipotesis null (H<sub>0</sub>) gagal ditolak. Sementara itu, suhu rata-rata (Tavg) menunjukkan tren kenaikan yang signifikan sebesar 0,018°C/tahun angka kenaikan suhunya 0,53°C dengan p-value 0,0008, sehingga H<sub>0</sub> ditolak dengan tingkat kepercayaan 99%. Tren serupa pada suhu minimum (Tn), yang meningkat signifikan sebesar 0,02°C/tahun, dalam 30 tahun suhunya naik 0,60°C dengan p-value 0,0005, sehingga H<sub>0</sub> juga ditolak.

Hampir 25% wilayah Kota Padang merupakan daerah terbangun (*buil up – area*) dengan pusat pembangunan berfokus pada wilayah bagian barat hingga ke utara Kota Padang sehingga rata-rata suhu hariannya akan lebih tinggi [3]. UHI (*Urban Heat Island*) juga memiliki peran intensif dalam meningkatkan rata-rata suhu udara malam hari (Tn) pada wilayah urban. Intensitas *heat island* meningkat mulai saat matahari tenggelam [5]. Sehingga pada data pemantauan di Stasiun BIM rata-rata suhu udara harian dan suhu minimum mengalami tren peningkatan dengan nilai yang signifikan.

Selain itu, peningkatan SST global memiliki kontribusi besar pada pemanasan di wilayah pesisir [6]. Dengan letak geografis wilayah stasiun pengamatan yang berdekatan dengan pantai, nilai tren suhu maksimum (Tx) memperlihatkan kecenderungan naik. Namun topografi wilayah sekitar Stasiun Minangkabau yang lebih landai dengan vegetasi yang tak terlalu padat, sehingga angin laut memiliki akses yang lebih leluasa dalam memoderasi suhu udara siang hari (Tx), angin laut membawa uap air yang meningkatkan kelembapan udara dan mengurangi suhu ekstrem pada siang hari [7].

Pada tabel 2 data suhu udara rata-rata (Tavg) dan suhu maksimum (Tx) mengalami tren naik, semetara itu untuk suhu udara minimum di Stasiun Teluk Bayur suhu udara mengalami tren turun dalam periode 27 tahun.

Tabel 2. Tren Suhu Udara di Stasiun Teluk Bayur periode 1994-2020

Suhu	n	Sen's (°C/tahun)	P value	Perubahan Suhu (°C)	Tren	Kesimpulan H <sub>0</sub>
Tx	27	3,40E-02	8,11E-06	0,93	Naik	Tolak
Tavg	27	8,72E-03	1,04E-01	0,24	Naik	Terima
Tn	27	-4,43E-03	6,47E-01	-0,12	Turun	Terima

Pada Stasiun Teluk Bayur menunjukkan kenaikan tren suhu udara rata-rata ( $T_{avg}$ ) sebesar  $0,009^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  dengan kenaikan suhu sebesar  $0,24^{\circ}\text{C}$  dalam 27 tahun, tren tidak signifikan dengan nilai  $p\text{-value } 1,04\text{E-}01$  sehingga hipotesis null ( $H_0$ ) gagal ditolak. Sementara itu, maksimum ( $T_x$ ) menunjukkan tren kenaikan yang signifikan sebesar  $0,034^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  dengan kenaikannya  $0,93^{\circ}\text{C}$  nilai  $p\text{-value } 8,11\text{E-}06$ , sehingga  $H_0$  ditolak dengan tingkat kepercayaan 99%. Sedangkan suhu minimum ( $T_n$ ), mengalami tren turun sebesar  $0,004^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$  namun tak signifikan dalam 27 tahun suhunya turun  $0,12^{\circ}\text{C}$  dengan  $p\text{-value } 6,47\text{E-}01$  sehingga  $H_0$  gagal ditolak.

Stasiun Teluk Bayur yang berada dalam kompleks Pelabuhan Teluk Bayur, kegiatan terkait pelabuhan tidak hanya mengkonsumsi berbagai sumber daya namun ikut merusak lingkungan perkotaan (Li et al., 2019). Transportasi laut berkontribusi nyata pada degradasi kualitas udara di daerah pesisir (Ledoux et al., 2018). Selain itu, kondisi topografi Teluk Bayur dengan daratan sempit dari garis pantai yang bertemu dengan kaki bukit dan vegetasi lebat jadi bentuk penghalang alami yang mengurangkan efektivitas pendinginan oleh angin laut di siang hari [8]. Sehingga tren kenaikan suhu siang hari ( $T_x$ ) di Stasiun Teluk Bayur signifikan.

Meskipun begitu, kondisi topografi ini menjadikan arus udara dingin dari perbukitan turun di malam hari. Menciptakan saluran alami angin gunung (katabatik) sehingga udara dingin dari pegunungan mengalir turun ke kawasan pesisir pada malam hari [9]. Hal ini berpengaruh pada suhu udara malam ( $T_n$ ) di Teluk Bayur, meskipun tren kenaikan suhu pada siang hari terbilang ekstrem, namun karena tren suhu udara malamnya ( $T_n$ ) turun maka kenaikan suhu rata-rata ( $T_{avg}$ ) di Stasiun Teluk Bayur tak setinggi pada Stasiun Minangkabau.

## CONCLUSION

Selama periode 1991–2020, tren suhu udara di Kota Padang mengalami kenaikan. Di Stasiun Minangkabau, suhu udara rata-rata ( $T_{avg}$ ) dan suhu udara minimum mengalami tren kenaikan yang signifikan, meskipun nilainya tak signifikan namun suhu udara maksimum ( $T_x$ ) tetap menunjukkan tren kenaikan dalam 30 tahun. Sementara itu, di Stasiun Teluk Bayur suhu udara maksimum ( $T_x$ ) mengalami tren kenaikan yang signifikan, namun tren suhu udara minimum ( $T_n$ ) terjadi penurunan. Sehingga hal ini mempengaruhi nilai tren rata-rata suhu udara hariannya ( $T_{avg}$ ) yang mengalami tren naik namun tak signifikan. Faktor seperti *Urban Heat Island* (UHI), kegiatan industrial dan kondisi topografi wilayah Kota Padang ikut mempengaruhi nilai tren yang terjadi.

## REFERENCES

- [1] R. Rahim, Asniawaty, T. Martosenjoyo, S. Amin, and R. Hiromi, "Karakteristik Data Temperatur Udara dan Kenyamanan Termal di Makassar," *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*, 2016.
- [2] G. D. Winarno, S. P. Harianto, and R. Santoso, *Klimatologi Pertanian*. Pustaka Media, 2019.
- [3] A. Alfito and Triyatno, "Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Multi-Temporal Untuk Deteksi Urban Heat Island (UHI) di Kota Padang," Tugas Akhir, Universitas Negeri Padang, Padang, 2021.
- [4] F. M. Barung, W. J. Pattipeilohy, and R. Muharsyah, "Penilaian Perubahan Iklim Berdasarkan Kecenderungan dan Perubahan Suhu Tahunan di Monokwari, Papua Barat," *Jurnal Analisis*

- Kebijakan Kehutanan*, vol. 18, no. 1, pp. 45–57, May 2021, doi: 10.20886/jakk.2021.18.1.45-57.
- [5] E. Hermawan, *Indeks Monsun Asia-Australia dan Aplikasinya*. 2015.
- [6] K. E. Trenberth and D. J. Shea, "Atlantic hurricanes and natural variability in 2005," *Geophys Res Lett*, vol. 33, no. 12, Jun. 2006, doi: 10.1029/2006GL026894.
- [7] S. Suraji, "Membuat Angin Darat dan Angin Laut Dari Kaleng Roti," *Jurnal Profesi Keguruan*, vol. 4, no. 2, pp. 123–129, 2018.
- [8] T. Qian, C. C. Epifanio, and F. Zhang, "Topographic effects on the tropical land and sea breeze," *J Atmos Sci*, vol. 69, no. 1, pp. 130–149, 2012.
- [9] W. I. Astuti, "Kajian Meteorologi Kejadian Hujan Lebat di Kota Padang Tanggal 3 Juni 2014," 2014.