

Thermal Comfort Index Analysis of Padang City Coastal Tourism Area Using the Physiological Equivalent Temperature (PET) Method

CORRESPONDENCE

Email :
sadinda.tsania@gmail.com
Phone : -

ARTICLE INFORMATION

DOI :
10.24036/jccs/Vol1-iss1/5
Page : 29 - 40

Received : May 6, 2023
Revised : May 19, 2023
Accepted : May 30, 2023

Sadinda Tsania Suhada^{1*}, Nofi Yendri Sudiar², Hamdi Rifai³, Letmi Dwiridal⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia.

ABSTRACT

This study aims to determine the category of comfortable thermal sensation in traveling based on the value of the Physiological Equivalent Temperature (PET) thermal index. The research sites were selected in Padang Beach (PP), Air Manis Beach (PAM) and Nirwana Beach (PN). Calculation of perception of comfort using questionnaire data to visitors. PET calculation data is sourced from the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG) in 2011-2020 and direct measurement data. The results show that the PET thermal sensation category for the Padang City coastal area throughout the year (2011-2020) is included in the "warm" category for tourism activities. Likewise, direct measurements show the "very hot" category with a PET value of 40.3°C. However, interviews with visitors showed that the overall comfort condition was "neutral" (62%). This is due to environmental conditions that provide a comfortable effect on visitors. The majority of visitors were interviewed under the auspices. Although the measured air temperature is classified as "high", the effects of trees, walking paths and rest areas make visitors feel comfortable.

KEYWORDS : Beach Tourism, Thermal Comfort, PET, Thermal Sensation



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

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki sumber daya alam yang jika dikelola memberikan keuntungan besar. Salah satunya dengan menciptakan suatu daerah menjadi destinasi wisata. Faktor kenyamanan merupakan suatu keharusan untuk meningkatkan pelayanan kepada pengunjung, salah satunya ialah kenyamanan termal. Kenyamanan termal merupakan kondisi seseorang terhadap kepuasan lingkungan termalnya [1](ASHRAE, 2009).

Wisata pantai merupakan salah satu destinasi wisata yang sangat dipengaruhi oleh kondisi termal wilayah pesisir [2](Wilis, R dkk, 2020). Pariwisata di lingkungan pesisir dan laut juga sudah teruji sangat sensitif terhadap kondisi cuaca serta pola iklim [3](Moreno A and Becken S, 2009). Artinya kondisi cuaca dan iklim penting untuk melakukan wisata. Meskipun bukan faktor utama, kondisi tersebut menjadi faktor penentu untuk kegiatan wisata spesifik. Naiknya suhu udara, curah hujan tinggi akan

berdampak pada pemilihan wisata karena iklim tidak lagi sesuai dengan kebutuhan wisatawan [4] [5] (Scott D, et al).

Sumatera barat merupakan salah satu dari 10 provinsi yang menjadi Daerah Tujuan Wisata (DTW) di Indonesia [6] (Andre, 2019). Pendapatan Asli Daerah (PAD) Kota Padang terjadi peningkatan yang signifikan dari tahun ke tahun pada sektor pariwisata, yaitu dari tahun 2016-2019 sebesar Rp57,19-104,98 Miliar [7] (Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Padang, 2021). Maka hal tersebut membuktikan sektor pariwisata mampu memberikan dampak positif terhadap perekonomian Kota Padang. Kota Padang yang terletak di pinggir pantai banyak memiliki kawasan wisata pantai yang sangat indah dan ramai dikunjungi seperti Pantai Padang, Pantai Air Manis, Pantai Nirwana, Pantai Pasir Jambak, dan banyak lagi. Maka dengan dilakukannya penelitian kenyamanan termal di beberapa pantai tersebut dapat meningkatkan PAD di Kota Padang.

Untuk menilai kenyamanan termal di kawasan wisata dapat dianalisis dengan menggunakan nilai indeks termal. Kajian tingkat kenyamanan wisata pertama kali menggunakan *Tourism Climate Index* (TCI) yang menggunakan variabel iklim [8] (Mieczkowski, 1985). Namun terdapat kekurangan pada aspek termalnya, untuk menutupi hal tersebut diperkenalkan indeks *Physiological Equivalent Temperature* (PET) yang mengaitkan variabel iklim dengan fisiologis [9] (Chen dan Matzarakis, 2014). PET juga memberikan informasi yang lebih tepat tentang kondisi termal yaitu menggabungkan suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan tutupan awan [10] (Farajzadeh dan Matzarakis, 2012). Nilai indeks PET memiliki sembilan tingkat sensasi termal yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Nilai Indeks PET berbagai wilayah.

Sensasi Termal	PET	PET Taiwan
	Eropa (°C)	(°C)
Sangat dingin	< 4	< 14
Dingin	4 - 8	14 - 18
Sejuk	8 - 13	18 - 22
Agak sejuk	13 - 18	22 - 26
Nyaman	18 - 23	26 - 30
Agak hangat	23 - 29	30 - 34
Hangat	29 - 35	34 - 38
Panas	35 - 41	38 - 42
Sangat Panas	> 41	> 42

Tabel 1 menunjukkan penggunaan PET telah digunakan untuk berbagai wilayah seperti Eropa dan Taiwan [11]. Kisaran sensasi termal PET untuk Eropa berbeda dengan Taiwan dikarenakan Eropa termasuk iklim subtropis dan Taiwan sebagiannya beriklim tropis. Penting dilakukan klasifikasi sensasi termal untuk setiap daerah karena klasifikasinya tidak sama [12] (Lin dan Matzarakis, 2011). Oleh karena

itu penting untuk mengetahui sensasi kategori nyaman dalam melakukan wisata di kawasan wisata alam Indonesia yang beriklim tropis karena belum ada klasifikasi sensasi termalnya, salah satunya wisata pantai Kota Padang. Kisaran kenyamanan termal perlu digali lebih jauh untuk memberikan gambaran yang memadai dan tepat sesuai dengan wilayah masing-masing.

METHODS

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan data iklim berupa data historis yang bersumber dari BMKG Teluk Bayur dari tahun 2011-2020 dan data primer dari pengukuran langsung serta data kuesioner. Penelitian ini mengkaji nilai indeks termal sehingga diperoleh informasi mengenai kenyamanan pengunjung pantai dalam melakukan wisata. Parameter yang digunakan adalah suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan tutupan awan. Instrumen untuk pengukuran suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin yaitu Lutron model ABH-4224.

Pengambilan data primer dilakukan di tiga lokasi wisata pantai Kota Padang yaitu Pantai Padang (PP), Pantai Air Manis (PAM) dan Pantai Nirwana (PN) pada bulan Agustus-September 2021. Sebanyak 397 pengunjung menjadi responden dalam penelitian ini. Penentuan responden terhadap pengunjung dilakukan secara *sampling*. Teknik *sampling* yang dipilih pada penelitian ini adalah *simple random sampling* yaitu penentuan sampel secara acak. Namun, pengunjung yang ditemui itu harus cocok sebagai sumber data (jumlah pengunjung yang berada di sekitar pantai) bukan pedagang atau lain-lain. Lokasi wawancara dengan pengunjung dilakukan di dalam dan di luar kawasan wisata diantaranya di lapangan parkir, di bawah pohon, jalur pejalan kaki, *rest area* (gazebo/bangku taman) dan jalan utama.

Pengolahan data dilakukan menggunakan software RayMan Pro versi 3.1 Beta untuk mendapatkan nilai indeks PET dari data historis dan data pengukuran langsung di lokasi pantai. Tampilan input Rayman Pro Versi 3.1 Beta yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.

Section	Parameter	Value
Date and time	Date (day.month.year)	1.9.2021
	Day of year	244
	Local time (h:mm)	11:00
	Location	Padang (Penelitian)
Geographic data	Geogr. longitude (°E)	100°21'
	Geogr. latitude (°N)	0°56'
	Altitude (m)	3
	Timezone (UTC + h)	7.0
Current data	Air temperature Ta (°C)	31.0
	Vapour pressure VP (hPa)	31.4
	Rel. humidity RH (%)	70.1
	Wind velocity v (m/s)	1.3
	Cloud cover N (octas)	5.0
	Surface temperature Ts (°C)	
	Global radiation G (W/m²)	
Personal data	Height (m)	1.60
	Weight (kg)	60.0
	Age (a)	28
	Sex	m
Clothing and activity	Clothing (clo)	0.9
	Activity (W)	80
	Position	standing
Thermal indices	<input type="checkbox"/> PMV	
	<input checked="" type="checkbox"/> PET	

Gambar 1. Tampilan Input data pada software RayMan Pro 3.1

Berdasarkan Gambar 1 software RayMan dihitung berdasarkan parameter iklim (suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan tutupan awan) dan data fisiologis (pakaian dan aktivitas). Dalam perhitungan PET hanya data iklim yang menjadi variabel sebagai data input ke perangkat lunak

RayMan, sedangkan fisiologis dianggap konstan yaitu metabolisme kerja 80W dan pakaian 0,9 clo [13], [14](Hoppe, 1999; Sumaryata *et al*, 2019).

Data iklim dapat di input secara manual atau dalam file yang telah ada sebelumnya. Output yang dihasilkan dapat berupa grafik atau data teks. Berdasarkan hasil nilai indeks yang didapatkan untuk memudahkan interpretasi, akan dikategorikan menggunakan tabel klasifikasi untuk wilayah yang bersangkutan pada Tabel 1. Untuk PET yang digunakan PET Taiwan karena sesuai atau mendekati dengan iklim Indonesia yaitu iklim tropis [15](Sudiar, 2019).

Kemudian untuk mendapatkan nilai kenyamanan berdasarkan hasil survei kepada responden dilakukan dengan menggunakan Metode Suksesif Interval (MSI). MSI adalah sebuah metode transformasi data ordinal menjadi data interval dengan mengubah proporsi kumulatif setiap perubahan pada kategori menjadi nilai kurva normal bakunya [16](Ningsih *et al*, 2019). Dalam proses statistik diperlukan data kuantitatif, oleh karena itu data kualitatif (data ordinal) harus diubah menjadi kuantitatif (interval). Selanjutnya dilakukan analisis korelasi parameter iklim terhadap nilai indeks PET. Analisis dilakukan untuk mengetahui seberapa besar hubungan nilai parameter cuaca terhadap nilai indeks PET. Keeratan hubungan antara satu variabel dengan variabel yang lain biasa disebut dengan koefisien korelasi yang ditandai dengan huruf 'r'. Nilai korelasi berkisar antara 1 sampai -1, nilai semakin mendekati 1 atau -1 berarti hubungan antara dua variabel semakin kuat. Sebaliknya, jika nilai mendekati 0 berarti hubungan antara dua variabel semakin lemah.

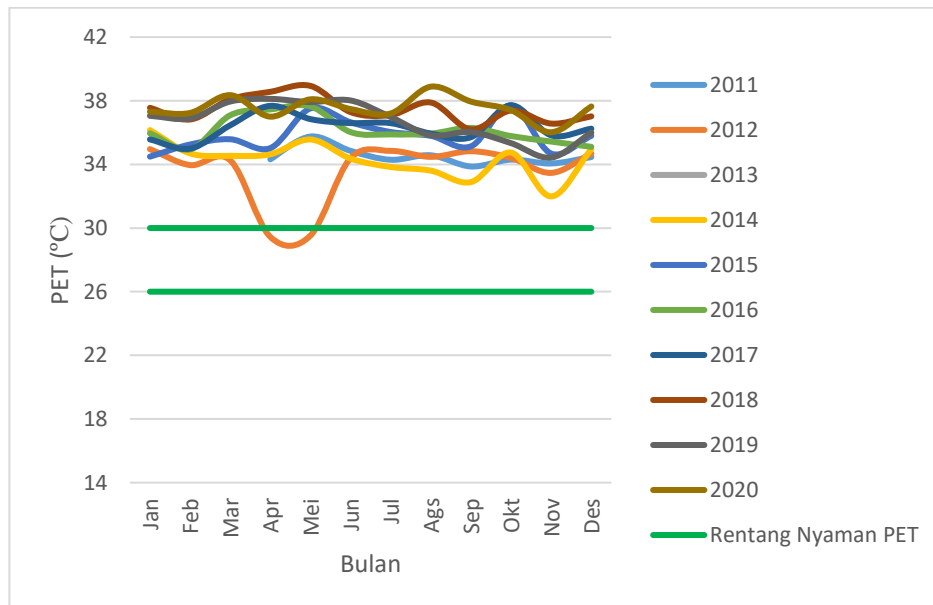
Wilayah penelitian adalah pantai Kota Padang dengan tipe iklim Kota Padang termasuk ke dalam iklim tropis dengan kondisi iklim selama 10 tahun terakhir memiliki suhu udara minimum 24,7°C, suhu maksimum 36,4°C, suhu rata-rata 31,7°C, kelembaban udara rata-rata 77,9% dan kecepatan angin rata-rata 1,2m/s. Setelah melalui proses pengolahan, maka penelitian ini diperoleh hasil berupa nilai indeks PET serta analisis dari nilai tersebut. Besar kecilnya nilai indeks PET tersebut menunjukkan kategori sensasi kenyamanan termal seseorang.

RESULTS AND DISCUSSION

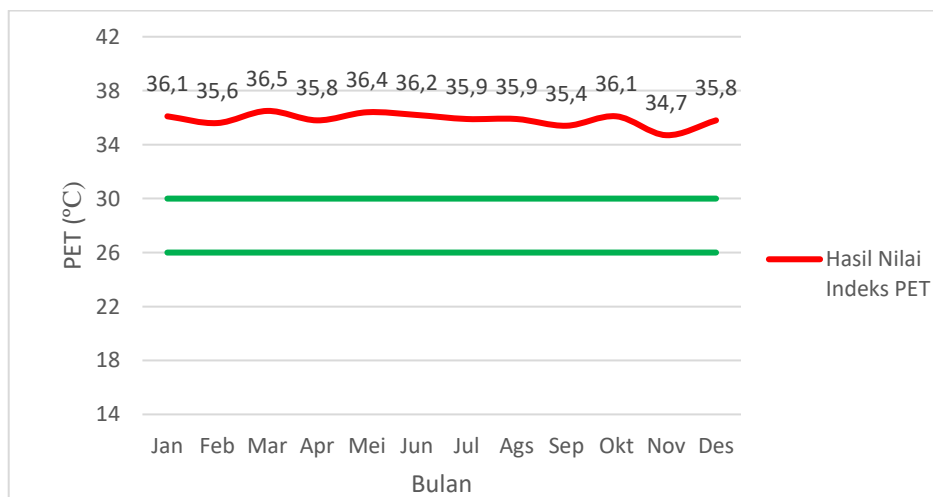
Hasil dari pengolahan menggunakan data historis adalah nilai indeks PET rata-rata bulanan. Nilai indeks dihitung menggunakan pengolahan dengan software RayMan Pro 3.1 Beta. Pengolahan dilakukan dengan cara menginput menggunakan data BMKG harian yaitu suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan tutupan awan data tahun 2011-2020 ke software RayMan, hasil dari pengolahan nilai harian tersebut kemudian dirata-ratakan ke dalam nilai bulanan. Selanjutnya nilai bulanan PET dikategorikan ke dalam kategori sensasi termal PET Taiwan yang terdapat pada Tabel 1.

Berdasarkan Gambar 2 dibawah perhitungan dengan data historis, dikategorikan sensasi termal kawasan pantai Kota Padang sepanjang tahun masuk kategori "hangat" untuk melakukan kegiatan wisata. Namun pada tahun 2012 tepatnya bulan April dan Mei kategori sensasi termal termasuk nyaman. Hal tersebut dikarenakan kecepatan angin pada bulan tersebut tergolong tinggi yang menyebabkan nilai PET tetap merasa nyaman walaupun di suhu yang tinggi. Naik dan turunnya nilai indeks kenyamanan yang terjadi dipengaruhi oleh nilai rata-rata suhu udara dan kelembaban udara pada bulan-

bulan tersebut. Kenyamanan dalam berwisata dipengaruhi oleh kondisi suhu udara dimana apabila suhu lebih rendah maka tubuh akan terasa nyaman dan suhu udara yang tinggi akan mengakibatkan kondisi lingkungan panas dan kering yang dapat menurunkan aktivitas manusia dalam berwisata [17](Hidayati et al, 2018). Grafik hasil PET rata-rata bulanan berdasarkan BMKG Teluk Bayur dapat dilihat pada Gambar 3 dibawah.



Gambar 2. Hasil Nilai PET Bulanan (BMKG Teluk Bayur).



Gambar 3. PET rata-rata bulanan BMKG Teluk Bayur.

Berdasarkan Gambar 3 sepanjang tahun fluktuasi nilai PET tidak terlalu besar yaitu 1,8°C. Tidak terlihat perbedaan yang signifikan terhadap nilai PET. Terbukti dengan tidak adanya skor yang terlalu ekstrim. Hal ini disebabkan kondisi geografis Indonesia yang berada pada gariskhatulistiwa yang menyebabkan variasi suhu sepanjang tahun sangat kecil atau intensitas sinar matahari hampir merata di setiap wilayah [18](Nasrullah dkk, 2015). Dimana rata-rata skor PET terendah adalah 34,7°C pada

bulan November dan tertinggi adalah 36,5°C pada bulan Maret. Nilai PET cenderung lebih rendah pada musim kemarau (November) dikarenakan pada periode tersebut kelembaban udara tinggi. Pada musim pancaroba atau peralihan (Maret) nilai PET tertinggi dikarenakan pergerakan semu matahari semakin mendekati atmosfer dan mencapai titik puncak di ekuator sehingga energi yang diterima di daerah ekuator maksimum yang berakibat suhu cenderung naik. Sehingga tekanan di sekitar ekuator menjadi rendah yang mempengaruhi radiasi matahari ke permukaan bumi [19](Fadholi, 2013). PET rata-rata bulanan sepanjang tahun BMKG Teluk Bayur berada pada rentang 34-36°C. Setelah dikategorikan sensasi termal kawasan pantai Kota Padang sepanjang tahun masuk kategori “hangat” untuk melakukan kegiatan wisata. Yang mana rentang tersebut berada pada kategori “hangat”. Sedangkan untuk kategori “nyaman” berada pada rentang 26-30°C.

Pengukuran parameter cuaca dilakukan bersamaan dengan wawancara responden. Pengukuran di PP, PAM dan PN dikelompokkan perjam yang dimulai dari rentang waktu 08.00-17.59 WIB di kawasan PP, 09.00-17.59 WIB di kawasan PAM dan 10.00-15.59 WIB di kawasan PN. Perbedaan awal mulai survei merupakan keterbatasan dari penelitian ini dikarenakan waktu tempuh untuk mencapai lokasi penelitian yang tidak sama. Hasil pengukuran suhu udara, kelembaban udara, dan kecepatan angin dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah.

Tabel 2. Data Pengukuran Parameter Cuaca di PP, PAM dan PN.

Waktu	Suhu Udara (°C)			Kelembaban Udara (%)			Kecepatan Angin (m/s)		
	PP	PAM	PN	PP	PAM	PN	PP	PAM	PN
08.00-08.59	30,4			68,9			0,42		
09.00-09.59	30,7	30,1		69,2	69,1		0,52	0,32	
10.00-10.59	31,1	31	31	69,8	69,1	70,1	1,16	0,3	1,25
11.00-11.59	32	30,4	31,3	66	70,5	70,3	2,25	0,63	0,37
12.00-12.59	32,5	30,9	30,3	65,4	70,4	75,8	0,3	0,8	0,55
13.00-13.59	32,4	31,7	30,8	66,2	68,2	73,4	1,57	0,63	2,2
14.00-14.59	32,3	30,2	30,4	65,6	72,9	75,2	1,88	1,2	0,83
15.00-15.59	31,9	30	30,1	68,1	72,7	75,3	1,24	1,25	0,97
16.00-16.59	31,5	31		68,9	69,8		1,39	1,1	
17.00-17.59	30,7	31,2		71,7	68,9		1,46	0,64	

Berdasarkan Gambar 2 data survei, pengukuran secara langsung di tiga kawasan pantai (PP, PAM dan PN) didapatkan suhu tertinggi masing-masing lokasi sebesar 32,5 °C pada jam 12.00-12.59 di PP, 31,7°C pada jam 13.00-13.59 di PAM dan 31,3 °C pada jam 11.00-11.59 di PN. Suhu udara maksimum terjadi setelah intensitas cahaya maksimum tercapai pada saat berkas cahaya jatuh tegak lurus, yakni tengah hari. Serta terjadi sekitar dua jam sebelum berkas cahaya jatuh tegak lurus dan dua jam setelahnya atau sekitar pukul 10.00-14.00 WIB [18](Nasurullah dkk, 2015). Maka hasil penelitian ini sesuai dengan teoritis.

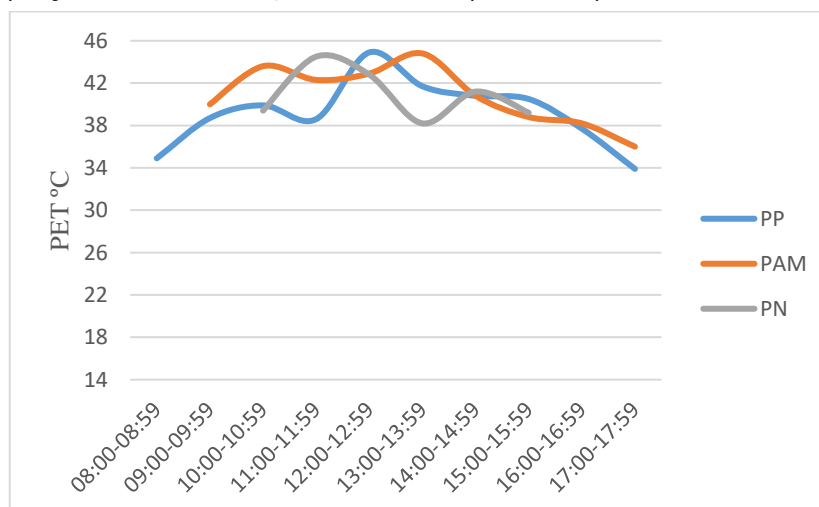
Setelah didapatkan parameter cuaca tersebut dilakukan pengolahan menggunakan software Rayman Pro 3.1 untuk mendapatkan nilai indeksnya yang dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Hasil PET dari data Pengukuran langsung di PP, PAM dan PN.

Waktu	PET (°C)		
	PP	PAM	PN
08.00-08.59	34,9		
09.00-09.59	38,7	40	
10.00-10.59	39,9	43,6	39,4
11.00-11.59	38,6	42,3	44,5
12.00-12.59	44,9	42,9	42,8
13.00-13.59	41,7	44,8	38,2
14.00-14.59	40,8	40,8	41,2
15.00-15.59	40,5	38,8	39,2
16.00-16.59	37,7	38,2	
17.00-17.59	33,9	36	
Rata-Rata	40,8	39,2	40,9

Berdasarkan Tabel 3 untuk nilai indeks PET rata-rata per jam yang didapatkan dari ketiga lokasi pantai menunjukkan bahwa kawasan wisata pantai kota Padang termasuk kategori “sangat panas” pada siang hari di PP (44,9°C) pada jam 12.00-12.59, PAM (44,8°C) pada jam 13.00-13.59 dan PN (44,5°C) pada jam 11.00-11.59. Sedangkan pada sore hari pada jam 17.00-17.59 termasuk kategori “sedikit hangat” untuk PP (33,9°C), dan kategori “hangat” untuk PAM (36°C). Sedangkan untuk PN tidak didapatkan kategori sensasi termalnya dikarenakan peneliti tidak mendapatkan responden pada rentang jam tersebut.

Grafik hasil PET per jam di kawasan PP, PAM dan PN dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah.



Gambar 4. Nilai PET per jam kawasan PP, PAM dan PN

Berdasarkan Gambar 4 rata-rata Nilai indeks PET di PP (40,8°C), PAM (39,2°C) dan PN (40,9°C), tidak berbeda jauh fluktuasinya yaitu berkisar 0,1-1,7. Hal tersebut disebabkan ketiga lokasi wisata pantai berada pada topografi yang sama yaitu dataran rendah. Nilai indeks PET rata-rata yang didapatkan dari ketiga lokasi pantai menunjukkan bahwa kawasan wisata pantai Kota Padang termasuk kategori “sangat panas” pada siang hari untuk melakukan kegiatan wisata di PP, PAM dan PN. Sedangkan pada sore hari termasuk kategori “sedikit hangat” untuk berwisata di PP, dan “hangat” untuk PAM berwisata.

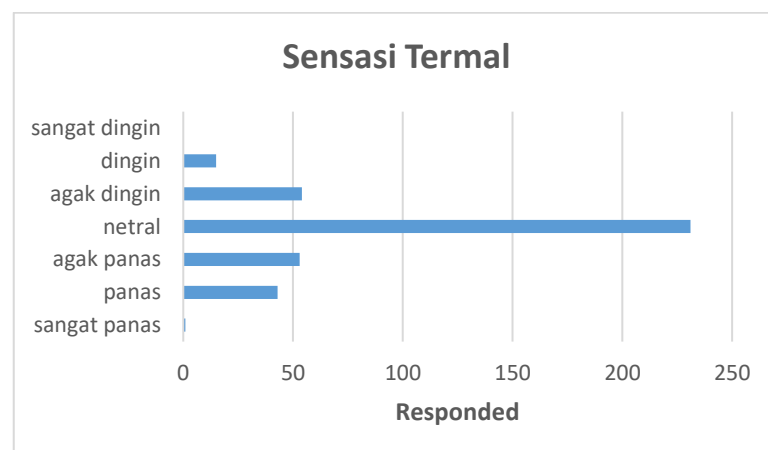
Selanjutnya melakukan perhitungan menggunakan Metode Suksesif Interval (MSI) untuk mengubah data ordinal menjadi interval. Untuk mendapatkan tingkat kenyamanan pengunjung berdasarkan parameter cuaca seperti suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan sinar matahari dilakukan dengan wawancara kepada responden. Persentase tingkat kenyamanan pengunjung berdasarkan wawancara dengan pengunjung dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah.

Tabel 4. Persentase kenyamanan pengunjung di kawasan wisata.

Variabel Iklim	Presentase (%)
Suhu Udara	56
Kelembaban Udara	58
Kecepatan Angin	66
Sinar Matahari	61
Keseluruhan	62

Berdasarkan Tabel 4 secara keseluruhan kondisi kenyamanan yang dirasakan pengunjung di pantai Kota Padang adalah nyaman (62%). Parameter cuaca yang paling berpengaruh terhadap kenyamanan menurut pengunjung adalah suhu kecepatan angin (66%), dan sinar matahari (61%) yang berarti sangat nyaman. Adapun untuk suhu udara (56%) dan kelembaban udara (58%) berarti nyaman.

Selanjutnya ditanyakan kepada pengunjung terkait sensasi termal yang dirasakan, maka hasilnya dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Sensasi Termal yang dirasakan pengunjung di PP, PAM dan PN.

Berdasarkan Gambar 5 dari 397 responden yang ditanyakan, sebanyak 231 orang (58,2%) menjawab sensasi termal kawasan pantai adalah "netral", 1 orang (0,3%) menjawab sensasinya "sangat panas", 43 orang (10,8%) menjawab "panas" dan 53 orang (13,4%) menjawab sensasinya "agak panas". Selanjutnya yang menjawab sensasinya "agak dingin" 54 orang (13,6%) dan 15 orang (3,8%) menjawab "dingin".

Mayoritas pengunjung merasa kondisi termal menyenangkan untuk wisata adalah "netral". Perhitungan kenyamanan termal menggunakan data pengukuran langsung memberikan hasil rata-rata harian $PET=40,3^{\circ}C$. Hasil ini memberikan gambaran bahwa dengan nilai PET kisaran $40,3^{\circ}C$ mayoritas pengunjung mengatakan sensasi termal adalah "netral". Padahal jika kita melihat sensasi termal PET yang ada, nilai $40,3^{\circ}C$ berada pada kategori "panas".

Hasil ini sangat menarik karena sensasi termal yang dirasakan pengunjung masih "netral" yang artinya nyaman pada nilai $40,3^{\circ}C$, sedangkan nilai tersebut di PET masuk kategori "sangat panas". Maka dapat disimpulkan bahwasannya kategori sensasi termal PET Taiwan tidak sesuai dengan tingkat kenyamanan pengunjung, sehingga diperlukan penelitian lanjut untuk mengetahui tingkat kenyamanan dalam berwisata pantai.

Pengunjung lokal merasa nyaman pada zona yang tidak nyaman berdasarkan referensi yang ada (PET Taiwan) disebabkan fluktuasi suhu tahunan yang tidak terlalu tinggi yaitu $<2^{\circ}C$. Hal ini memungkinkan masyarakat lokal terbiasa dengan keadaan tersebut dan merasa nyaman. Berdasarkan kategori sensasi termal pada PET Taiwan termasuk dalam kategori "sangat panas". Sedangkan berdasarkan pengunjung "nyaman". Kondisi lingkungan juga memberikan efek kenyamanan pada pengunjung.

Mayoritas pengunjung diwawancarai di bawah naungan. Meskipun suhu udara yang terukur tergolong "tinggi", namun efek pohon, jalur pejalan kaki dan rest area membuat pengunjung merasa nyaman. Pohon memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap iklim mikro. Panas radiasi semakin kecil akibat naungan seperti pepohonan, sehingga memberikan efek penurunan suhu udara permukaan tanah di bawah naungan tersebut [20](Shahidan et al, 2010). Sehingga lokasi pengambilan sampel sangat mempengaruhi persepsi pengunjung. Hasil penelitian ini menggambarkan pentingnya mengklasifikasi persepsi termal di Indonesia. Kisaran kenyamanan termal perlu digali lebih jauh untuk memberikan gambaran yang memadai dan tepat sesuai dengan wilayah masing-masing.

Lokasi pengambilan data serta wawancara pengunjung dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah. Berdasarkan Tabel 5 sebanyak 395 orang (99,5%) pengunjung diwawancarai di dalam lokasi wisata pantai, sisanya di luar kawasan pantai. Lokasi pengunjung di wawancara dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah. Paling banyak pengunjung diwawancarai di bawah pohon (36,3%) dan rest area (22,2%).

Tabel 5. Lokasi Pengambilan Data.

Lanskap	Jumlah (Orang)	Presentase (%)
Lapangan parkir	22	5,5
Di bawah pohon	144	36,3
Jalur pejalan kaki	131	33
Jalur utama	10	2,5
Rest area (gazebo/bangku taman)	88	22,2
Lainnya	2	0,5
Total	397	100

Selanjutnya dilakukan analisis korelasi *pearson* untuk mengetahui seberapa besar hubungan nilai parameter iklim terhadap nilai indeks PET di kawasan pantai. Parameter iklim tersebut berupa suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin. Perhitungan menggunakan *software* IBM Statistics 24, hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil nilai korelasi parameter iklim terhadap nilai PET.

Parameter	Korelasi	Signifikansi
Suhu Udara	0,395	0,000
Kelembaban Udara	-0,563	0,000
Kecepatan Angin	-0,837	0,000

Tabel 6 menunjukkan hubungan parameter (suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin) terhadap nilai indeks PET adalah berkorelasi, dengan nilai korelasi tertinggi adalah kecepatan angin. Nilai korelasi dari masing-masing parameter secara berurutan sebesar 0,395 (korelasi lemah) untuk suhu udara yang mengidentifikasi bahwa bila nilai indeks PET meningkat maka suhu udara juga semakin tinggi dan begitu juga sebaliknya. Sesuai dengan penelitian di PP Nilai PET tertinggi 44,9°C memiliki suhu yang terukur sebesar 32,5°C yang merupakan suhu maksimum. Sebaliknya nilai PET terendah 33,9°C dengan dengan suhu terukur 30,7°C yang merupakan suhu minimum.

Untuk kelembaban udara dengan korelasi -0,563 (korelasi sedang) yang berarti bahwa bila kelembaban udara meningkat maka nilai indeks PET akan mengalami penurunan dan sebaliknya. Sesuai dengan penelitian di PP Nilai PET terendah 33,9°C memiliki kelembaban yang terukur sebesar 71,7% yang merupakan kelembaban maksimum. Sebaliknya nilai PET tertinggi 44,9°C dengan dengan kelembaban terukur 65,4% yang merupakan kelembaban minimum.

Adapun untuk kecepatan angin dengan nilai korelasi -0,837 (korelasi sangat kuat) dimana hal ini berarti bila kecepatan angin meningkat maka nilai indeks PET akan menurun dan sebaliknya. Sesuai dengan penelitian di PP nilai PET tertinggi 44,9°C dengan dengan kecepatan terukur 0,3m/s yang

merupakan kecepatan angin minimum. Selanjutnya terdapat pengaruh antara parameter (suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin) dengan nilai indeks PET, dengan nilai p masing-masing 0,000 untuk suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin.

CONCLUSION

Berdasarkan kategori sensasi termal PET kawasan pantai Kota Padang sepanjang tahun (2011-2020) termasuk kategori “hangat” untuk melakukan kegiatan wisata. Begitu juga dengan nilai indeks PET rata-rata yang didapatkan dari ketiga lokasi pantai sebesar 40,3°C menunjukkan bahwa kawasan wisata pantai Kota Padang termasuk kategori “sangat panas” untuk melakukan kegiatan wisata di PP, PAM dan PN. Namun wawancara dengan pengunjung sebaliknya, secara keseluruhan kondisi kenyamanan yang dirasakan pengunjung di pantai Kota Padang adalah “nyaman” (62%). Hubungan parameter (suhu udara, kelembaban udara dan kecepatan angin) terhadap nilai indeks PET adalah berkorelasi, serta adanya pengaruh antara parameter terhadap nilai indeks PET dengan nilai $p \leq 0,05$. Nilai korelasi masing-masing parameter secara berurutan sebesar 0,395 untuk suhu udara, -0,563 untuk kelembaban udara dan -0,837 untuk kecepatan angin.

ACKNOWLEDGEMENTS

Peneliti menyampaikan penghargaan yang tinggi dan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Padang yang telah membiayai penelitian ini dengan nomor kontrak penelitian 874/UN35.13/LT/2021 sehingga penelitian ini berjalan dengan baik. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada stasiun Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Maritim Teluk Bayur yang telah menyediakan dan terus mengupdate data parameter iklim yang digunakan dalam penelitian ini. Dan yang terakhir peneliti ucapkan terima kasih kepada Bapak Andreas Matzarakis dari Universitas Freiburg di Jerman selaku pembuat software RayMan Pro 3.1 Beta yang telah menjawab pertanyaan peneliti dalam proses pengolahan data.

REFERENCES

- [1] ASHRAE, *Handbook Fundamental, Chapter 9 : Thermal Comfort*. USA: ASHRAE, 2009.
- [2] R. Wilis, “CHARACTERISTICS OF OUTDOOR THERMAL COMFORT INDEX (OCTI) AT MANDEH TOURISM SITE,” *Int. J. GEOMATE*, vol. 19, no. 73, Sep. 2020, doi: 10.21660/2020.73.ICGeo47.
- [3] A. Moreno and S. Becken, “A climate change vulnerability assessment methodology for coastal tourism,” *J. Sustain. Tour.*, vol. 17, no. 4, pp. 473–488, Jun. 2009, doi: 10.1080/09669580802651681.
- [4] B. Amelung, S. Nicholls, and D. Viner, “Implications of Global Climate Change for Tourism Flows and Seasonality,” *J. Travel Res.*, vol. 45, no. 3, pp. 285–296, Feb. 2007, doi: 10.1177/0047287506295937.
- [5] D. Scott, M. Rutty, B. Amelung, and M. Tang, “An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe,” *Atmosphere (Basel)*, vol. 7, no. 6, p. 80, Jun. 2016, doi: 10.3390/atmos7060080.
- [6] T. M. Andre, “Pembangunan Pariwisata Berkelanjutan Pada Kawasan Wisata Pantai,”

- Universitas Andalas, 2019.
- [7] Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Padang, “Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP) Tahun 2020,” Padang, 2021.
- [8] Z. MIECZKOWSKI, “THE TOURISM CLIMATIC INDEX: A METHOD OF EVALUATING WORLD CLIMATES FOR TOURISM,” *Can. Geogr. Géographe Can.*, vol. 29, no. 3, pp. 220–233, Sep. 1985, doi: 10.1111/j.1541-0064.1985.tb00365.x.
- [9] Y.-C. Chen, T.-P. Lin, and A. Matzarakis, “Comparison of mean radiant temperature from field experiment and modelling: a case study in Freiburg, Germany,” *Theor. Appl. Climatol.*, vol. 118, no. 3, pp. 535–551, Nov. 2014, doi: 10.1007/s00704-013-1081-z.
- [10] H. Farajzadeh and A. Matzarakis, “Evaluation of thermal comfort conditions in Ourmieh Lake, Iran,” *Theor. Appl. Climatol.*, vol. 107, no. 3–4, pp. 451–459, Feb. 2012, doi: 10.1007/s00704-011-0492-y.
- [11] D. Lai, D. Guo, Y. Hou, C. Lin, and Q. Chen, “Studies of outdoor thermal comfort in northern China,” *Build. Environ.*, vol. 77, pp. 110–118, Jul. 2014, doi: 10.1016/j.buildenv.2014.03.026.
- [12] T.-P. Lin and A. Matzarakis, “Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan,” *Int. J. Biometeorol.*, vol. 52, no. 4, pp. 281–290, Mar. 2008, doi: 10.1007/s00484-007-0122-7.
- [13] P. Höppe, “The physiological equivalent temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment,” *Int. J. Biometeorol.*, vol. 43, no. 2, pp. 71–75, Oct. 1999, doi: 10.1007/s004840050118.
- [14] M. A. Sumaryata, C. L. B. Afriesta, and M. D. Koerniawan, “Kenyamanan Termal Pada Koridor Kampus Institut Teknologi Bandung Dengan Analisis Rayman,” *J. Lingkung. Binaan Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 95–102, Jun. 2019, doi: 10.32315/jlbi.8.2.95.
- [15] N. YendriSudiar, “STUDIES OF THERMAL COMFORT IN THE JAKARTA NORTH COAST TOURISM REGION OF INDONESIA,” *Int. J. Adv. Res.*, vol. 7, no. 9, pp. 476–483, Sep. 2019, doi: 10.21474/IJAR01/9687.
- [16] S. Ningsih and H. H. Dukalang, “Penerapan Metode Suksesif Interval pada Analisis Regresi Linier Berganda,” *Jambura J. Math.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–53, Jan. 2019, doi: 10.34312/jjom.v1i1.1742.
- [17] R. Hidayati and A. E. Banja, “Determination of Thermal Comforts Threshold on Students and Domestic Tourists in Lombok Island,” *Agromet*, vol. 32, no. 2, p. 71, Dec. 2018, doi: 10.29244/j.agromet.32.2.71-80.
- [18] Nasrullah, R. Rahim, Baharuddin, R. Mulyadi, N. Jamala, and A. Kusno, “Temperatur dan Kelembaban Relatif Udara Outdoor,” TEMU ILMIAH IPLBI 2015, 2015.
- [19] A. Fadholi, “Uji Perubahan Rata-Rata Suhu Udara Dan Curah Hujan Di Kota Pangkalpinang,” *J. Mat. Sains Dan Teknol.*, vol. 14, no. 1, pp. 11–25, 2013.
- [20] M. F. Shahidan, M. K. M. Shariff, P. Jones, E. Salleh, and A. M. Abdullah, “A comparison of *Mesua ferrea* L. and *Hura crepitans* L. for shade creation and radiation modification in improving thermal comfort,” *Landsc. Urban Plan.*, vol. 97, no. 3, pp. 168–181, Sep. 2010, doi: 10.1016/j.landurbplan.2010.05.008.