

ANALISIS TINGKAT KENYAMANAN TERMAL DI KOTA DUMAI MENGUNAKAN *TEMPERATURE HUMIDITY INDEX*

Putri Santy Siregar^{1,2}

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Riau

²Stasiun Meteorologi Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru

Email: putri.siregar@bmkgo.id

Abstract

Dumai City as a port and industrial city, plays an important role in economic growth in Riau Province. This thing has led to rapid development in various sectors. The development results in reduced areas of vegetation cover and green open space (RTH) areas and affects the level of physiological comfort in an area. This study aims to find out how much the comfortable level of Dumai City as an industrial area using the Temperature Humidity Index (THI) method. The data used in this study are the daily average air temperature and relative humidity for the period 1991-2020 from the meteorological observation station at Pinang Kampai Dumai Airport. This study showed that the level of thermal comfortable using air temperature and relative humidity data by the THI index is generally only part of the urban population (0.4%) who feel comfortable, with the most comfortable category being 78.2% and the uncomfortable category being 21.4%.

Keywords: Thermal Comfort Level; Temperature Humidity Index; Air Temperature; Relative Humidity

PENDAHULUAN

Kota Dumai merupakan salah satu kotamadya yang berada di Provinsi Riau yang berjarak 176 km dari Pekanbaru, ibu kota Provinsi Riau. Kota Dumai berada di pesisir timur Pantai Timur Sumatera yang berhadapan langsung dengan Selat Malaka, salah satu lintas pelayaran tersibuk di dunia. Kota Dumai juga dikenal sebagai kota pelabuhan dan industri yang maju sehingga memegang peranan penting terhadap pertumbuhan ekonomi di Provinsi Riau. Jumlah penduduk Kota Dumai pada tahun 2021 mencapai 323.452 jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk periode 2011-2021 sebesar 2,82% (BPS, 2021). Peningkatan jumlah penduduk di daerah perkotaan akan meningkatkan pembangunan di berbagai sektor yang mengakibatkan berkurangnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan akan berdampak pada masalah lingkungan dan sosial (Effendy, 2007). Salah satu dampak dari perubahan lingkungan tersebut yang dapat dirasakan adalah meningkatnya suhu udara yang cukup berpengaruh terhadap kenyamanan aktivitas manusia (Honjo, 2009).

Kenyamanan termal merupakan suatu pemikiran, dimana terdapat kepuasan akan kondisi udara yang ada, dengan zona sekitar 90% manusia dapat merasakan kenyamanan secara termal. Kenyamanan termal dipengaruhi oleh faktor psikologis manusia sebagai penggunaannya, yaitu terjadinya keseimbangan antara suhu tubuh manusia dengan suhu lingkungan sekitar. Jika perbedaannya besar, maka akan terjadi ketidaknyamanan, seperti mengalami kepanasan atau kedinginan (Supriyono dkk., 2018). *Temperature Humidity Index* (THI) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengkaji tingkat kenyamanan termal di suatu daerah (Nieuwolt, 1977) yang kemudian dimodifikasi klasifikasi batas kenyamanannya untuk wilayah tropis oleh Effendy (2007). Metode ini menghasilkan suatu indeks untuk menetapkan efek dari kondisi panas pada kenyamanan manusia dengan mengkombinasikan antara unsur suhu udara dan kelembapan relatif.

Penelitian mengenai *Temperature Humidity Index* (THI) telah dilakukan di beberapa kota-kota besar di Indonesia. Salah satunya di Kota Jakarta, dimana tingkat kenyamanan di DKI Jakarta berdasarkan indeks THI menunjukkan persentase tidak nyaman semakin besar jika semakin ke tengah kota (Wati & Fatkhuroyan, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal di Kota Dumai menggunakan *Temperature Humidity Index* (THI) setiap bulannya dan mengetahui kecenderungan tingkat kenyamanan termal dari tahun ke tahun.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data suhu udara dan kelembapan udara harian selama 30 tahun (periode 1991-2020) di pos pengamatan meteorologi Bandara Pinang Kampai Dumai. Analisa tingkat kenyamanan termal dinyatakan dalam indeks *Temperature Humidity Index* (THI) yang merupakan suatu indeks dengan satuan derajat Celcius sebagai besaran yang berkaitan dengan tingkat kenyamanan yang dirasakan oleh populasi manusia di wilayah perkotaan (Wati & Fatkhuroyan, 2017). Untuk menghitung tingkat kenyamanan termal menurut Niewolt (1977) digunakan persamaan sebagai berikut:

$$THI = (0.8 \times T) + \left(\frac{RH \times T}{500} \right)$$

dimana:

THI = *Temperature Humidity Index* ($^{\circ}\text{C}$);

T = suhu udara rata-rata ($^{\circ}\text{C}$); dan

RH = kelembapan relatif (%).

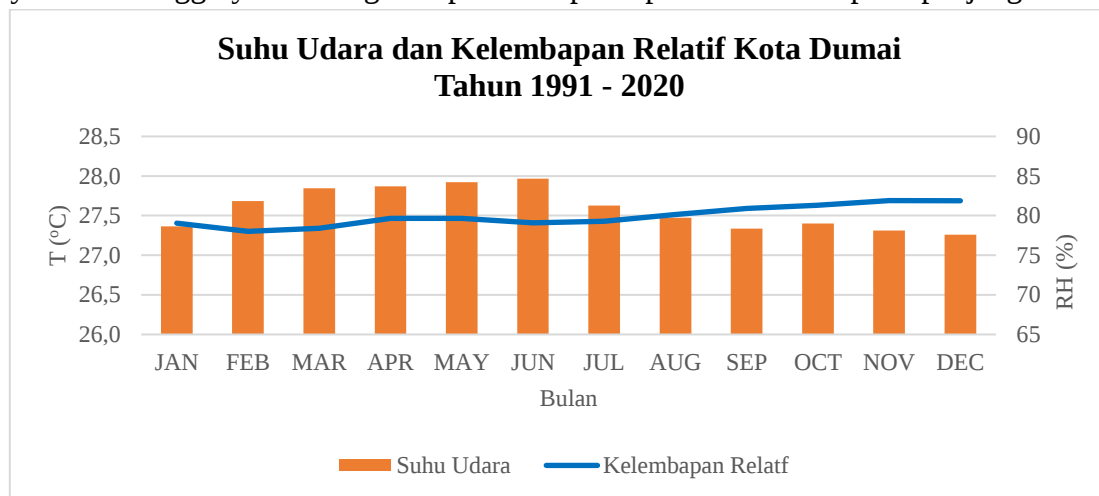
Klasifikasi batas kenyamanan untuk iklim tropis adalah 100% populasi menyatakan nyaman jika nilai THI berada pada rentang nilai 21 – 24 $^{\circ}\text{C}$, hanya 50% populasi merasa nyaman jika THI berkisar antara 25 – 27 $^{\circ}\text{C}$, serta 100% populasi tidak merasa nyaman jika nilai THI > 27 $^{\circ}\text{C}$ (Effendy, 2007). Selain melakukan analisis tingkat kenyamanan, dalam penelitian ini juga melakukan analisis kondisi suhu udara dan kelembapan relatif selama 30 tahun, pola THI bulanan, tren linier untuk melihat kecenderungan peningkatan atau penurunan THI dari tahun ke tahun selama 30 tahun (1991 – 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Suhu Udara dan Kelembapan Relatif di Kota Dumai

Berdasarkan data suhu udara di pos pengamatan meteorologi Bandara Pinang Kampai Dumai selama 30 tahun (1991-2020), secara klimatologis suhu udara rata-rata berkisar antara 27,0 $^{\circ}\text{C}$ – 28,0 $^{\circ}\text{C}$. Dimana suhu udara (T) rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Juni yaitu 28,0 $^{\circ}\text{C}$ sedangkan suhu udara rata-rata terendah terjadi pada bulan Desember yaitu 27,3 $^{\circ}\text{C}$. Sementara itu, untuk kondisi kelembapan relatif (RH) rata-rata bulanan secara klimatologis bernilai cukup tinggi, yakni berkisar antara 78 – 82%. Dimana kelembapan relatif tertinggi terjadi pada bulan November dan Desember yaitu 82%, sedangkan kelembapan relatif terendah terjadi pada bulan Februari yaitu 78%. Variasi kelembapan udara kurang signifikan atau hampir sama setiap

bulannya, hal ini dikarenakan kondisi topografi Kota Dumai yang berada di dekat laut menyebabkan tingginya kandungan uap air di lapisan permukaan hampir sepanjang tahun.



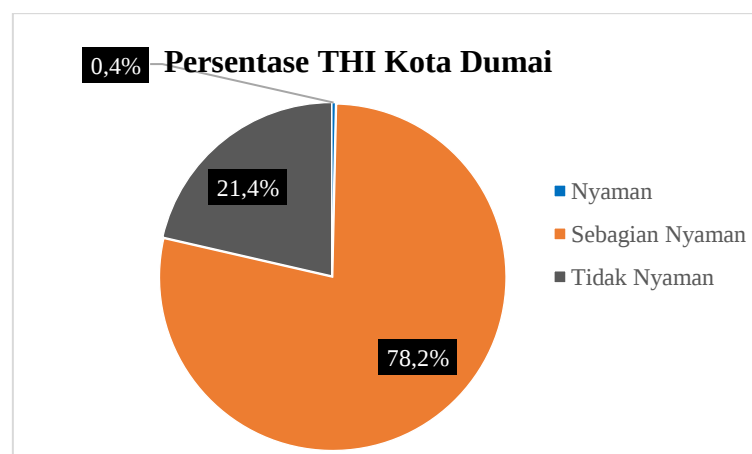
Gambar 1. Grafik Suhu Udara dan Kelembapan Relatif Tahun 1991-2020

Analisis Tingkat Kenyamanan Termal di Kota Dumai

Analisis tingkat kenyamanan berdasarkan indeks THI di Kota Dumai dapat dirangkum dalam bentuk persentase frekuensi harian dengan kategori Nyaman, Sebagian Nyaman, dan Tidak Nyaman (Tabel 1). Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah hari tingkat kenyamanan termal harian di Kota Dumai menunjukkan kategori Nyaman sebanyak 39 hari atau sebesar 1 hari/tahun, kategori Sebagian Nyaman sebanyak 8571 hari atau sebesar 286 hari/tahun, dan kategori Tidak Nyaman sejumlah 2346 hari atau 78 hari/tahun.

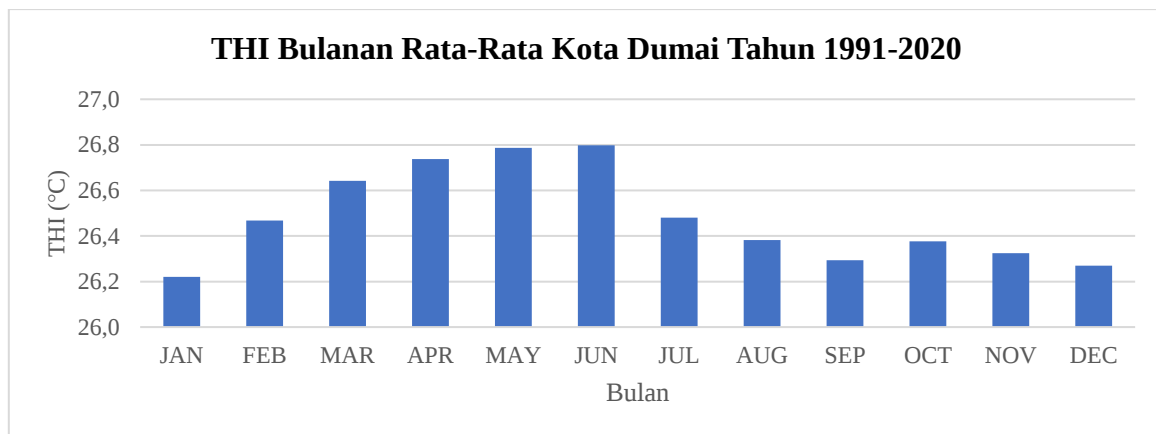
Tabel 1. Frekuensi Tingkat Kenyamanan Termal Harian di Kota Dumai Tahun 1991 - 2020

THI (°C)	Kategori	Jumlah (hari)
21 - 24	Nyaman	39
25 - 27	Sebagian Nyaman	8571
>27	Tidak Nyaman	2346
Total		10.956



Gambar 2. Diagram Tingkat Kenyamanan Termal Kota Dumai Tahun 1991-2020

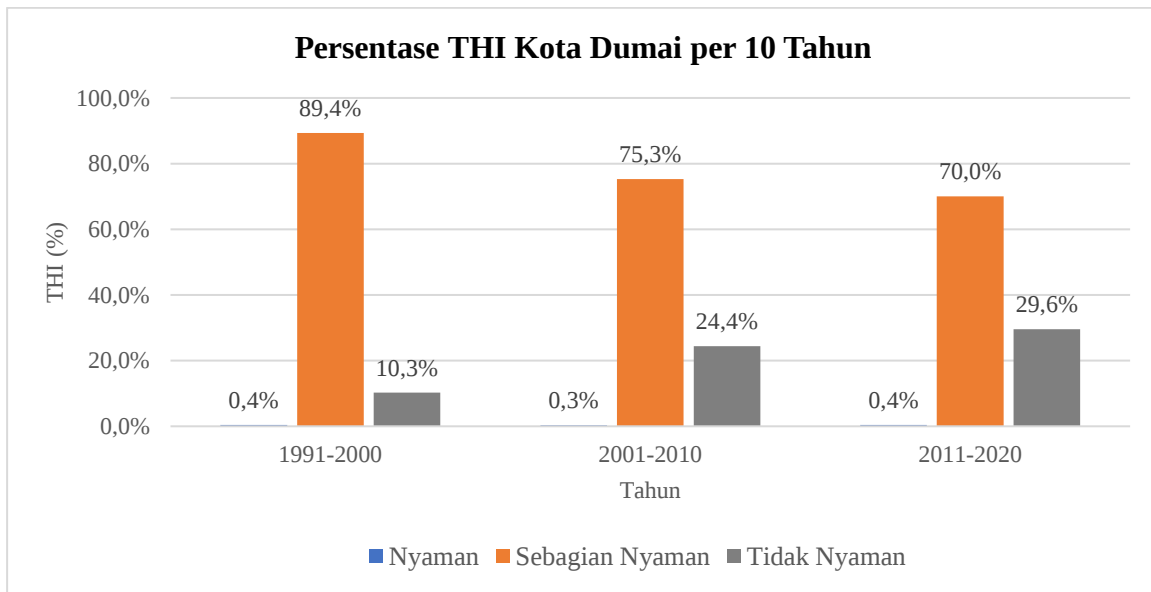
Dari Gambar 2, kondisi dengan kategori nyaman memiliki persentase yang sangat kecil dibandingkan dengan kategori lainnya. Kondisi Nyaman yang dirasakan oleh seluruh populasi hanya berkisar 0,4%, kemudian diikuti dengan 21,4% populasi merasakan Tidak Nyaman, dan dominan merasakan Sebagian Nyaman (78,2%). Hal ini berarti tingkat kenyamanan termal di Kota Dumai sudah tidak lagi dirasa nyaman bagi sebagian besar populasi. Nilai rata-rata THI di Kota Dumai secara keseluruhan sebesar 26,5⁰C (Kategori Sebagian Nyaman).



Gambar 3. Pola THI Bulanan Kota Dumai Tahun 1991-2020

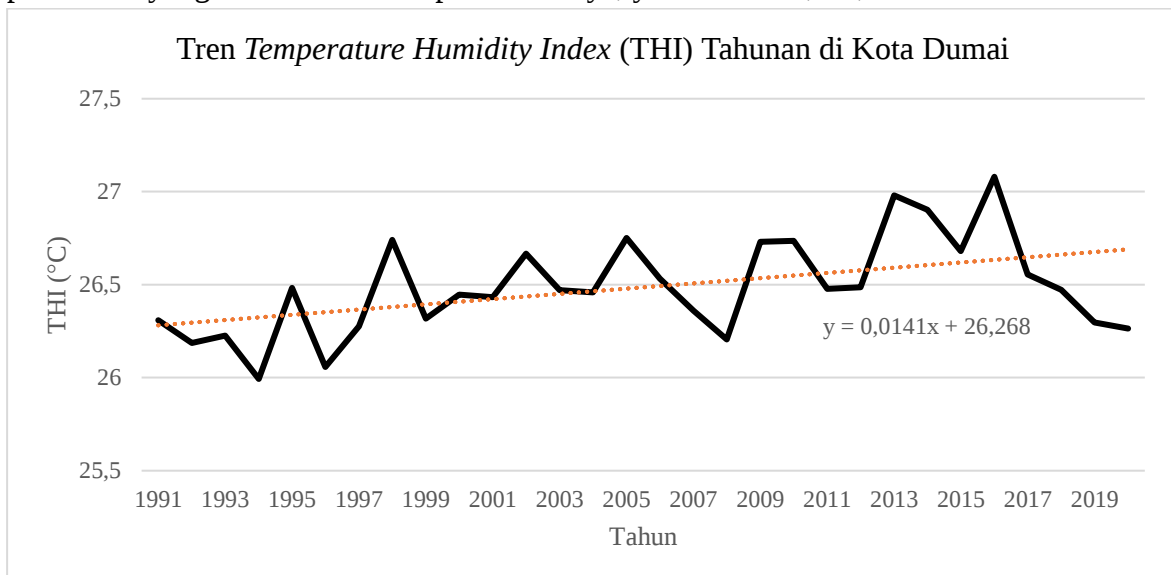
Berdasarkan Gambar 3, Nilai THI cukup panas umumnya terjadi pada bulan April – Juni. Hal tersebut merupakan dampak dari kurang aktifnya konvektivitas antara atmosfer dan lautan sehingga menyebabkan suhu udara yang dirasakan cukup panas dan nilai THI menjadi meningkat. Nilai THI cukup dingin tampak terjadi pada bulan November – Januari. Hal tersebut merupakan dampak dari aktifnya konvektivitas antara atmosfer dan lautan yang menyebabkan besarnya potensi pertumbuhan awan hujan di Kota Dumai, sehingga mempengaruhi suhu udara menjadi lebih dingin dengan kelembapan relatif yang cukup tinggi.

Nilai THI tertinggi terjadi pada bulan Juni yaitu 26,8⁰C dimana pada bulan Juni Kota Dumai memasuki musim kemarau, sehingga suhu udara cenderung meningkat dan kelembapan udara cenderung menurun. Hal ini sesuai dengan kondisi suhu dan kelembapan bulanan Kota Dumai (Gambar 1). THI terendah terjadi pada bulan Januari yaitu 26,2⁰C dimana pada bulan Januari merupakan puncak musim penghujan di Kota Dumai, sehingga tingginya intensitas curah hujan dapat mengurangi besarnya nilai suhu udara menjadi lebih dingin dibandingkan pada bulan lainnya.



Gambar 4. Grafik Persentase THI Kota Dumai per 10 tahun

Grafik pada Gambar 4 menunjukkan adanya peningkatan persentase THI di Kota Dumai dengan kategori Tidak Nyaman setiap 10 tahunnya. Pada periode 2001-2010 terdapat peningkatan sebesar 14.1% kemudian pada periode 2011-2020 terjadi peningkatan sebesar 5.2%. Pada Kategori Sebagian Nyaman menunjukkan adanya penurunan persentase THI setiap 10 tahunnya. Pada periode 2001-2010 terdapat penurunan sebesar 14.1% kemudian pada periode 2011-2020 terjadi penurunan sebesar 5.3%. Sementara kategori nyaman berada pada persentase yang relatif sama setiap 10 tahunnya, yaitu antara 0,3-0,4%.



Gambar 5. Tren THI di Kota Dumai Tahun 1991-2020

Dari hasil analisis tren THI selama 30 tahun di Kota Dumai, terdapat kecenderungan peningkatan nilai THI sebesar $0,014^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ atau sebesar $0,14^{\circ}\text{C}/10$ tahun. Kecenderungan peningkatan nilai THI dapat disebabkan oleh meningkatnya laju pertumbuhan penduduk di perkotaan. Hal ini dikarenakan tingkat urbanisasi yang semakin pesat dan adanya perubahan

penggunaan lahan vegetasi menjadi non vegetasi yang terbangun sehingga menyebabkan berkurangnya RTH (Barung dkk., 2019). Dimana kawasan RTH tersebut terdiri dari berbagai macam jenis dan struktur vegetasi. Keberadaan vegetasi dapat mempengaruhi kondisi iklim mikro pada suatu RTH. Vegetasi pada RTH di daerah perkotaan diharapkan dapat menurunkan suhu udara dan menyerap kembali karbon yang lepas dari berbagai aktivitas di kota tersebut. Hal ini menyebabkan keberadaan RTH pada daerah perkotaan menjadi suatu hal mendasar dan penting karena berkontribusi dalam menciptakan kondisi kota yang nyaman bagi penghuninya (Azahra dan Kartikawati, 2021).

KESIMPULAN

Secara klimatologis, rata-rata persentase tingkat kenyamanan termal menggunakan indeks THI di Kota Dumai umumnya hanya sebagian populasi (50%) perkotaan merasakan nyaman (kategori Sebagian Nyaman) dengan rata-rata sebesar 78.2 % atau 286 hari/tahun. Kategori Tidak Nyaman terjadi sebesar 21.4% atau 78 hari/tahun, dan kategori Nyaman rata-rata terjadi sebesar 0.4% atau 39 hari/tahun. Analisis persentase THI per 10 tahun menunjukkan adanya peningkatan persentase THI dengan kategori Tidak Nyaman setiap 10 tahunnya. Pada periode 2001-2010 terdapat peningkatan sebesar 14.1% kemudian pada periode 2011-2020 terjadi peningkatan sebesar 5.2%. Pada Kategori Sebagian Nyaman menunjukkan adanya penurunan persentase THI setiap 10 tahunnya. Pada periode 2001-2010 terdapat penurunan sebesar 14.1% kemudian pada periode 2011-2020 terjadi penurunan sebesar 5.3%. Sementara kategori nyaman berada pada persentase yang relatif sama setiap 10 tahunnya, yaitu antara 0,3-0,4%. Berdasarkan hasil analisis tren THI selama 30 tahun, terdapat kecenderungan peningkatan nilai THI sebesar $0,014^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ atau sebesar $0,14^{\circ}\text{C}/10$ tahun. Peningkatan THI yang terjadi di Kota Dumai disebabkan oleh dampak dari perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbangun, dan adanya urbanisasi di wilayah perkotaan. Perubahan luasan tutupan lahan juga berpengaruh terhadap tingkat kenyamanan termal (THI), dimana bertambahnya luasan lahan terbangun dan berkurangnya lahan vegetasi serta lahan terbuka akan meningkatkan nilai kenyamanan termal.

DAFTAR PUSTAKA

- Azahra, S. V. & Kartikawati, S.M. (2021). Tingkat Kenyamanan Termal Ruang Terbuka Hijau Dengan Pendekatan Temperature Humidity Index (THI). *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, Volume 4, Nomor 1.
- Badan Pusat Statistik, Kota Dumai (2022, November 15), <https://dumaikota.bps.go.id/indicator/12/210/1/jumlah-penduduk-menurut-kecamatan-dan-jenis-kelamin.html>.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Kota Dumai dalam Angka*. BPS Kota Dumai.
- Barung, F.M., Pattipelohy. W.J., Virgianto, R.H. (2019). Kenyamanan Termal Klimatologis Kota-Kota Besar Di Pulau Sulawesi Berdasarkan Temperature Humidity Index (THI). *Jurnal Saintika UNPAD*. 2019 Januari; Vol. 1 No. 2.

- Effendy, S. (2007). *Keterkaitan Ruang Terbuka Hijau dengan Urban Heat Island Wilayah Jabodetabek*. Disertasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Honjo, T. 2009. *Thermal comfort in outdoor environment*. *Global environmental research*, 13, 43-47.
- Nieuwolt S. 1977. *Tropical climatology*. London: Wiley.
- Supriyono, Rejeki V. G. S., Ardiyanto, A., dan Hapsari. 2018. Kenyamanan Termal Rumah Tinggal Vernakular Di Wilayah Lereng Gunung; Studi Kasus Dusun Kabelukan, Desa Candi Yasan, Kecamatan Kertek, Kabupaten Wonosobo, Jawa Tengah. *Jurnal Tesa Arsitektur*. Vol. 16 No. 1 hal. 49-61.
- Wati, T. & Fatkhuroyan. 2017. Analisis Tingkat Kenyamanan Di DKI Jakarta Berdasarkan Indeks THI (Temperature Humidity Index). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, Vol. 15 (1) hal. 57-63. Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UNDIP. Semarang.