

Perhitungan Cooling Degree Days (CDD) Wilayah Banten Periode 9 Tahunan Stasiun Serang Dan Budiarto

Muhammad Ansori Hasibuan*, Satria Sabilah Hidaist, Irgi Asy Syifa Rohmah, Muhammad Luthfi
Safriadi, Farhan Nul Hakim, Rafif Firjatullah, Desak Putu Okta Veanti

Jurusan Klimatologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
Jl. Perhubungan 1 No.5 Pondok Betung, Bintaro, Kec. Pd. Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten
15221, Telp. 021-73691621

[*m.ansorihisibuan22092002@gmail.com](mailto:m.ansorihisibuan22092002@gmail.com)

ABSTRAK

Kenaikan suhu yang semakin hari meningkat berpengaruh besar terhadap kondisi bangunan serta tingkat kenyamanan beraktivitas Masyarakat. Cooling Degree Days (CDD) merupakan indikasi tidak langsung dari fluktuasi temperatur udara luar sehingga dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan energi melalui suhu udara. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung CDD berdasarkan base temperatur 24°C dalam rentang waktu 2014 – 2022 di Wilayah Banten. Data bersumber dari Stasiun Serang dan Stasiun Budiarto. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen lapangan yang meliputi data pengumpulan, pengolahan data, perhitungan, dan analisis statistik terhadap hasil perhitungan. Hasil penelitian menunjukkan *cooling degree days* tertinggi pada tahun 2019 di stasiun Budiarto dengan nilai 34860.50 sedangkan nilai terendah tahun 2015 bernilai 10704.60 di stasiun Serang. Cooling degree days tertinggi terjadi pada November tahun 2019 dengan nilai 3064.2. Tahun terpanas terjadi pada tahun 2019 sebesar suhu rata-rata $27,91^{\circ}\text{C}$.

Kata kunci : CDD, Suhu, Fluktuasi, Stasiun Serang, Stasiun Budiarto

ABSTRACT

The increasing temperature has a significant impact on building conditions and the comfort levels of the community's activities. Cooling Degree Days (CDD) serves as an indirect indication of fluctuations in outside air temperature and can be used to calculate energy requirements based on air temperature. This research aims to calculate CDD based on a base temperature of 24°C over the period 2014 – 2022 in the Banten region. The data is sourced from the Serang Station and Budiarto Station. The method employed is an experimental field method, which includes data collection, data processing, calculations, and statistical analysis of the results. The research findings reveal the highest cooling degree days in 2019 at the Budiarto station, with a value of 34860.50, while the lowest value was recorded in 2015 at the Serang station with a value of 10704.60. The highest cooling degree days occurred in November 2019, with a value of 3064.2. The hottest year was observed in 2019, with an average temperature of 27.91°C .

Key words: CDD, Temperature, Fluctuation, Serang Station, Budiarto Station.

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari hampir semua aktifitas di dalam ruangan seperti rumah, kantor, rumah sakit, apartemen, serta pusat perbelanjaan menggunakan energi listrik untuk keperluan lampu sebagai penerangan, AC, lift, mesin cuci dan kegiatan lainnya (N, 2016). Letak Indonesia yang berada di garis khatulistiwa menjadikan Indonesia memiliki penyinaran matahari sepanjang tahun (Ridho et al. 2019). Panas yang diterima inilah yang menyebabkan Masyarakat Indonesia cenderung menggunakan energi listrik untuk mendinginkan ruangan dengan menggunakan sistem tata udara atau dikenal dengan Air Conditioner (Saputra, 2022). Sistem tata udara pada bangunan Gedung membutuhkan konsumsi energi listrik terbesar, lebih dari 50% dari total kebutuhan energi, dalam suatu gedung baik perumahan maupun gedung komersial (Budihardjo et al., 2012).

Banten merupakan salah satu provinsi dengan rata – rata suhu diatas 28°C dengan Tingkat konsumsi Listrik ke empat terbesar di Indonesia (Fakhrudin & Fatoni, 2022). Secara umum, kondisi wilayah Banten belum memenuhi standar konstruksi berkelanjutan sehingga boros energi dan

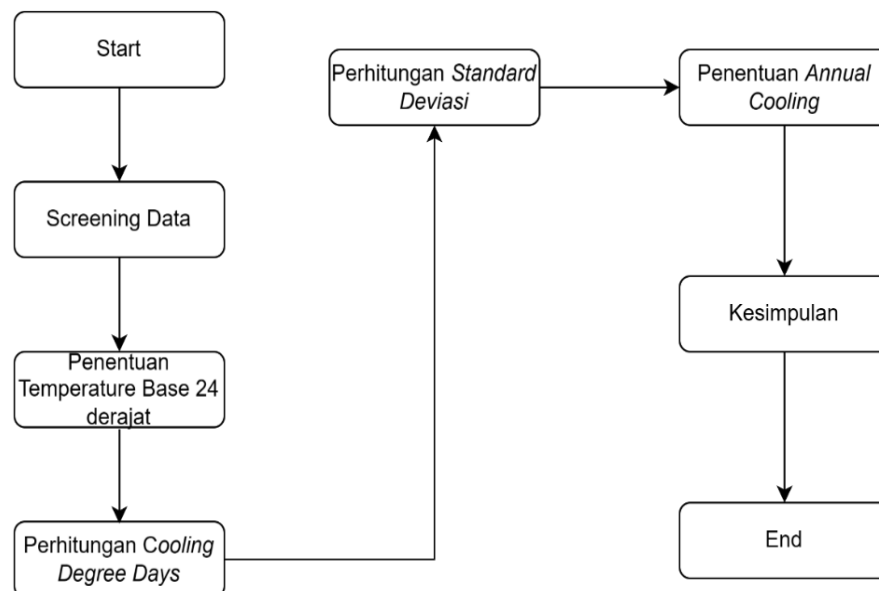
cenderung tidak ramah lingkungan. Hal ini tentunya berdampak pada sektor perekonomian dan sektor lingkungan. Kenaikan suhu yang semakin hari meningkat berpengaruh besar terhadap kondisi bangunan serta tingkat kenyamanan beraktifitas masyarakat (Putra et al., 2023).

Cooling Degree Days (CDD) merupakan indikasi tidak langsung dari fluktuasi temperatur udara luar sehingga dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan energi dari suatu gedung (Hidayat, 2012). *Cooling Degree Days* (CDD) memberikan cara yang kuat namun sederhana untuk menganalisis konsumsi energi yang terkait dengan cuaca sebagai ukuran keparahan dan durasi cuaca panas atau dingin (Lee et al., 2014). Selanjutnya dalam penelitian yang dilakukan oleh Veanti, (2022) menyebutkan bahwa CDD merupakan salah satu proses identifikasi terjadinya *cilmate change*. Climate Change yang terjadi mengakibatkan terjadinya fluktuasi suhu udara luar terhadap beban pendinginan dan pemakaian energi (Susilawati, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis *Cooling Degree Days* (CDD) di wilayah Banten, dengan fokus pada data periode 9 tahunan dari Stasiun Serang dan Stasiun Budiarto. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai CDD di wilayah ini dan membantu dalam perencanaan dan pengembangan solusi yang lebih efisien dalam mengelola energi bangunan di masa yang akan datang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen lapangan yang meliputi data pengumpulan, pengolahan data, perhitungan, dan analisis statistik terhadap hasil perhitungan. Data yang digunakan adalah data temperatur *dry bulb* dan *wet bulb* rata-rata jam. Penentuan *cooling degree days* diperoleh dari stasiun cuaca Serang (96737) dan stasiun Budiarto (96739) periode 9 tahunan (2014 – 2022). Pengolahan data menggunakan aplikasi Ms. Excel, software minitab, dan Jupyter.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Screening Data

Data mentah yang diambil dari bmgsoft dengan tempat sampel stasiun Serang dan stasiun Budiarto terkadang memiliki kesalahan sehingga perlu di cek kembali dengan cara mengurangkan antara temperatur wet bulb dan temperatur dry bulb dan hasil pengurangan ini harus negatif karena secara teori nilai *dry bulb* akan selalu lebih tinggi dari *wet bulb*. Apabila ditemukan nilai yang positif maka dilakukan pengecekan kembali data dengan data terbaru. Data baru diambil dari data sebelum dan sesudah data rusak kemudian dibagi dua hal ini sejalan dengan teori yakni (Hidayat, 2012):

$$\frac{1}{2}(\theta_{max} + \theta_{min}) \quad (1)$$

Standar Deviasi

Data yang digunakan untuk mencari CDD hanya data dry blub yang digunakan. Oleh karena itu, untuk mencari standar deviasi digunakan rumus sebagai berikut (Mourshed, 2012).

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Dimana:

S = Standar Deviasi

x_i = nilai dari variabel

n = banyaknya data

$\bar{x}$ = rata-rata aritmatika populasi

Cooling Degree Days

Cooling Degree Days (CDD) merupakan nilai akumulasi dari selisih temperatur rata-rata harian udara luar dengan ambang batas temperatur tertentu, untuk wilayah Indonesia sendiri senilai 24°C (Veanti et al., 2022). Penentuan nilai *Cooling Degree Days* (CDD) dapat dilakukan dengan memahami fluktuasi suhu kering (*dry bulb temperature*) dalam data. Selain itu, data iklim lainnya, seperti suhu basah (*wet bulb temperature*) dan kelembaban relatif, juga menjadi penting dalam merancang sistem tata udara.

Perhitungan Nilai CDD

CDD dicari dengan menentukan nilai rata-rata dari nilai maksimum dan minimum *dry blub* temperature yang telah dijelaskan sebelumnya. Nilai CDD selama satu bulan dapat cari menggunakan rumus berikut (Fraisie et al., 2011).

$$CDD = \left(\frac{T_{max} + T_{min}}{2} \right) - T_{base} \quad (3)$$

Dimana:

CDD = *Cooling Degree Days*

T_{max} = Temperatur maksimum

T_{min} = Temperatur minimum

T_{base} = Temperatur acuan (24°C)

Perhitungan *Annual Cooling*

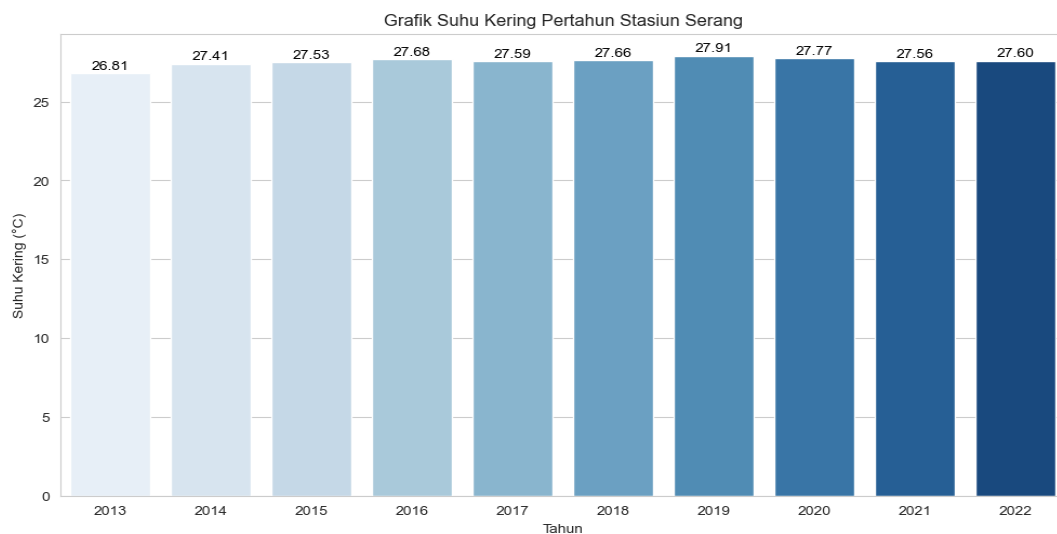
Data ini di dapatkan dengan menjumlahkan setiap kemunculan data temperature *dry blub* maksimum dalam rentang waktu 9 tahun. Setelah didapat frekuensi kemunculan temperatur *dry blub* maksimum kemudian hasilnya dibagi 8760 (jumlah jam dalam 1 tahun) dan terakhir (Spinoni et al., 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perhitungan di Stasiun Serang

Tabel 1. Nilai CDD Stasiun Serang

Nilai CDD Stasiun Serang Tahun 2014 - 2022												
Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Maret	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2014	1634.7	1714.6	2279.6	2896.8	2872.5	2514.5	2140.9	2502.9	2611.6	3320.6	2652.4	2527.3
2015	1977.4	1908.2	2486.3	2519.5	2943.2	2637	2597	2703.4	2829.9	3118.5	3048.2	2676.6
2016	3078.4	2479.2	2892	3076	3068.8	2581.8	2621	2637.1	2547	2451.2	2556.3	2425
2017	2436.6	2012.4	2575.4	2625	2925.9	2577.8	2497.4	2832.1	2859.8	3037	2677.5	2487.2
2018	2373.1	2300.3	2609.7	2778.2	3053.7	2748	2508.1	2742	2848.7	3352.3	2733.1	2532.9
2019	2741.4	2594.7	2501	2914.1	3107.7	2857.3	2720.6	2693.3	2904.8	3507.2	3406.2	2912.2
2020	2746.3	2475.2	2774.1	2889.8	3132.7	2831.5	2856.6	2926.6	2878.6	2823.8	2641.6	2347.2
2021	2159.5	2010.9	2686.6	2680.4	3246.2	2335.1	2662.9	2672.9	2804	3108.2	2459.2	2649.9
2022	2689.3	2222.7	2803.2	2970.6	2882.5	2231.6	2747.2	2791.4	2710.2	2686	2578.5	2461.1

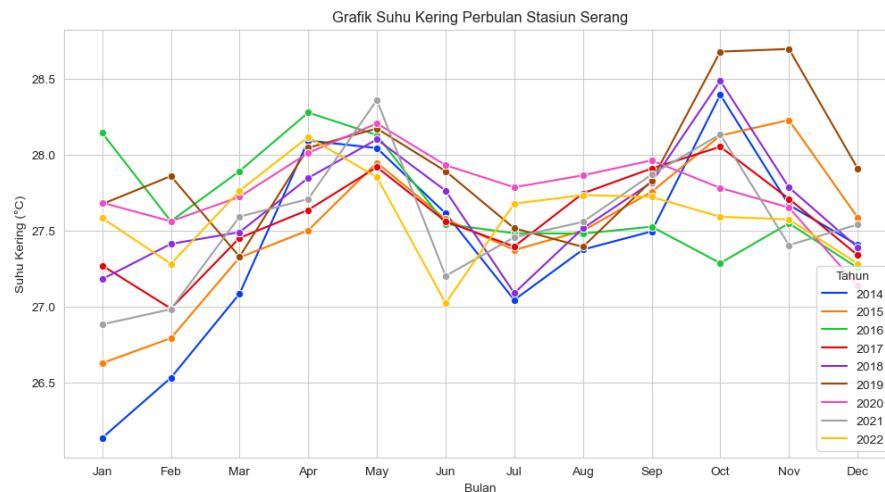


Gambar 1. Grafik Suhu Kering Pertahun

Grafik pada Gambar 1 merupakan grafik suhu kering tiap tahun dari tahun 2013 – 2022. Dari data yang disajikan, terlihat adanya variasi suhu kering setiap tahun. Secara umum, dapat diamati bahwa suhu rata-rata tahunan berada dalam rentang 26.81°C hingga 27.91°C. Hal ini menunjukkan kestabilan suhu di wilayah Serang selama periode tersebut.

Meskipun terdapat fluktuasi tahunan, fluktuasi tersebut cenderung bersifat minor. Suhu tertinggi tercatat pada tahun 2019 (27.91°C), sedangkan suhu terendah terlihat pada tahun 2013 (26.81°C). Variasi ini dapat diakibatkan oleh faktor-faktor meteorologis seperti perubahan pola cuaca, kelembaban udara, dan faktor lokal lainnya.

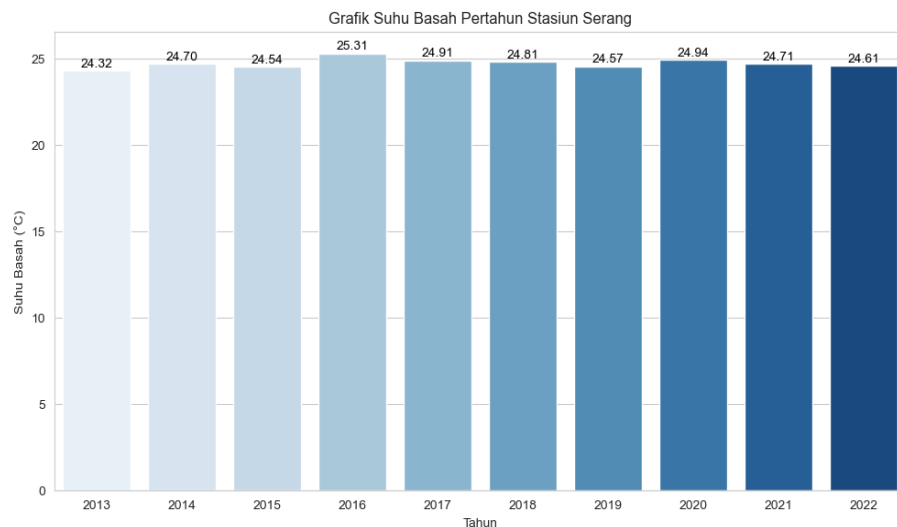
Secara keseluruhan, data menunjukkan stabilitas suhu yang relatif tinggi di wilayah Serang. Meskipun terdapat fluktuasi tahunan, perbedaan suhu antar tahunnya tidak terlalu signifikan. Data wilayah Serang cenderung memiliki stabilitas suhu yang tinggi memiliki implikasi pada perhitungan *Cooling Degree Days (CDD)*, yang mengindikasikan kebutuhan pendingin udara. Dengan mempertimbangkan data suhu kering tahunan di Stasiun Cuaca Serang, wilayah ini menunjukkan stabilitas suhu yang tinggi, meskipun terdapat fluktuasi tahunan.



Gambar 2. Grafik Suhu Kering Perbulan

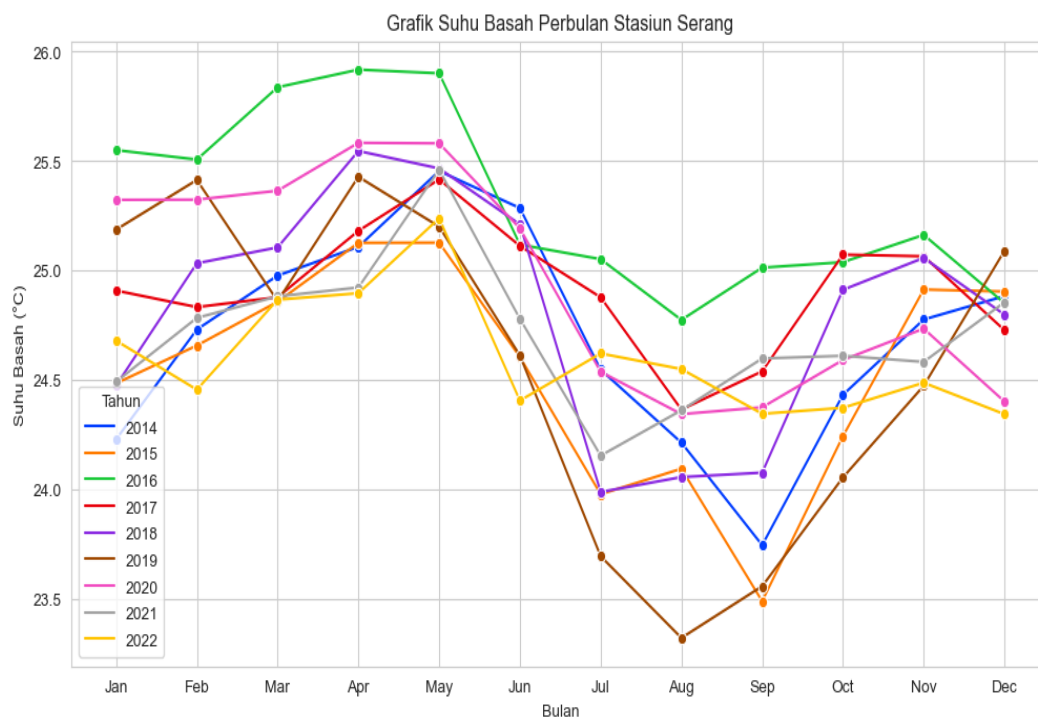
Berdasarkan grafik pada Gambar 2 diatas variasi suhu kering per bulan selama periode sepuluh tahun. Variasi ini dapat disebabkan oleh perubahan musiman dan dinamika iklim setempat. Puncak suhu tertinggi terjadi pada bulan November 2019, mencapai 28.7°C, sementara suhu terendah tercatat pada bulan Januari 2014 sebesar 26.2°C. Perbedaan ini mencerminkan fluktuasi alami suhu bulanan di wilayah Serang. Pola umum menunjukkan peningkatan suhu dari awal tahun hingga pertengahan tahun, mencapai puncaknya pada bulan November, dan kemudian mengalami penurunan hingga akhir tahun.

Secara umum, pola peningkatan suhu dapat diamati dari awal tahun menuju pertengahan tahun, mencapai puncaknya pada bulan-bulan musim kemarau, terutama di bulan November. Setelah mencapai puncak, suhu kemudian menurun menuju akhir tahun. Fluktuasi suhu per bulan menunjukkan variasi yang konsisten setiap tahun. Meskipun terdapat fluktuasi, pola umum peningkatan dan penurunan suhu selama setiap tahunnya tetap terlihat. Fluktuasi suhu per bulan menunjukkan pola yang konsisten setiap tahunnya, menandakan adanya dinamika iklim yang berulang di wilayah Serang.



Gambar 3. Grafik Suhu Basah Pertahun

Grafik pada Gambar 3 merupakan grafik suhu basah tiap tahun dari tahun 2013 – 2022. Dari data yang disajikan, menunjukkan rendahnya variasi suhu basah di Stasiun Cuaca Serang selama periode sepuluh tahun tersebut. Rentang nilai suhu basah berkisar antara 24.32°C hingga 25.31°C, menunjukkan kestabilan kelembaban udara relatif di wilayah ini. Meskipun terdapat fluktuasi kecil setiap tahunnya, tren umum menunjukkan kecenderungan konsisten suhu basah (Rahman, 2010). Pada tahun-tahun tertentu, seperti 2016 dengan suhu basah tertinggi, dan 2013 dengan suhu basah terendah, fluktuasi mungkin lebih mencolok. Fluktuasi suhu basah dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan cuaca seperti curah hujan, pola angin, dan variabilitas musiman. Suhu basah memiliki peran penting dalam perhitungan *Cooling Degree Days* (CDD). Analisis lebih lanjut terkait suhu basah ini dapat memberikan wawasan tentang tingkat kebutuhan pendingin udara di wilayah Banten.



Gambar 4. Grafik Suhu Basah Perbulan

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 diatas variasi suhu basah per bulan selama periode sepuluh tahun. Data menunjukkan variasi suhu basah per bulan selama periode sepuluh tahun tersebut. Suhu basah cenderung mengalami fluktuasi dengan pola naik turun yang konsisten setiap tahunnya. Terdapat pola musiman yang dapat diidentifikasi dari data, dengan suhu basah cenderung naik selama beberapa bulan dan kemudian turun kembali. Hal ini dapat berkaitan dengan perubahan musiman dalam pola cuaca, seperti musim hujan dan musim kemarau.

Terdapat perbedaan yang signifikan antara suhu basah terendah dan tertinggi. Suhu basah terendah tercatat pada bulan Agustus 2019 sebesar 23.3°C, sedangkan suhu basah tertinggi terjadi pada bulan April 2016 sebesar 25.9°C. Analisis menunjukkan adanya pola musiman dalam fluktuasi suhu basah. Peningkatan suhu basah pada bulan-bulan tertentu mungkin terkait dengan faktor-faktor musiman seperti curah hujan, pola angin, atau perubahan suhu permukaan laut di wilayah tersebut.

Standar Deviasi Stasiun Serang

Tabel 2. Standar Deviasi Suhu Kering Stasiun Serang

Standar Deviasi Suhu Kering Stasiun Serang												
Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Maret	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2014	2.2	2.2	2.4	2.7	2.9	2.6	2.7	3	3.7	3.5	3	2.4
2015	2.3	2.5	2.6	2.6	2.8	3.1	3.2	3.1	3.6	3.4	3.2	2.8
2016	2.6	2.4	2.5	2.6	2.6	2.8	2.8	2.9	2.7	2.5	2.6	2.3
2017	2.4	2.3	2.6	2.6	2.9	2.7	2.7	3	3.3	3	2.8	2.3
2018	2.3	2.5	2.8	2.9	2.9	2.9	3.4	3.3	3.6	3.3	3	2.6
2019	2.6	2.6	2.6	2.7	2.9	3.1	3.3	3.4	3.6	3.6	3.6	2.8
2020	2.4	2.3	2.7	2.6	2.8	2.7	2.9	3.1	3.3	2.9	2.8	2.3
2021	2.2	2.3	2.7	2.8	2.7	2.8	3.1	3	3	3.3	2.6	2.7
2022	2.8	2.7	2.6	2.8	2.8	2.9	2.8	2.9	3.1	2.8	2.6	2.7

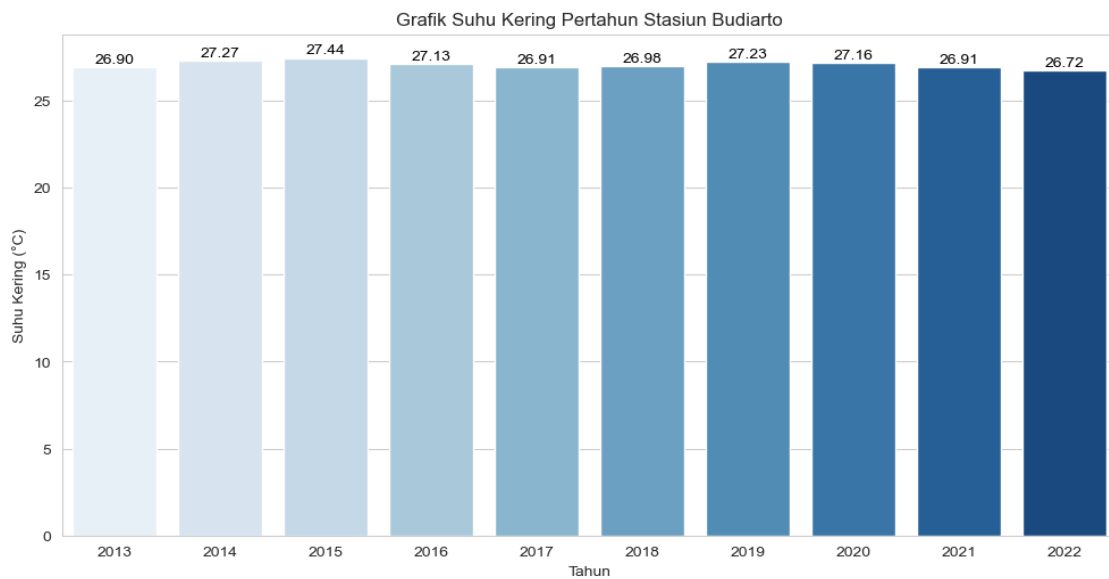
Tabel 3. Standar Deviasi Suhu Basah Stasiun Serang

Standar Deviasi Suhu Basah Stasiun Serang												
Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Maret	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2014	0.9	1	1	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.5	1.3	1	1
2015	0.9	1.1	1	1	1	1.3	1.4	1.3	1.3	1.2	0.9	1.1
2016	1	1	1.1	1	1	1.2	1.2	1.2	1	1	1	0.9
2017	0.9	0.9	1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	0.9
2018	1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.4	1.6	1.5	1.4	1.2	1.2	1.1
2019	1	1	1.1	1	1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.2	1.4	1
2020	0.9	0.9	1	1	1	0.9	1.1	1.2	1.1	0.9	1	0.9
2021	0.9	0.9	1	1	0.8	1.1	1.2	1	1	1.1	1	1
2022	1.1	1	1	1.1	1.1	1.2	1	1	1	1.1	1	1

Hasil Perhitungan di Stasiun Budiarto

Tabel 4. Nilai CDD Stasiun Budiarto

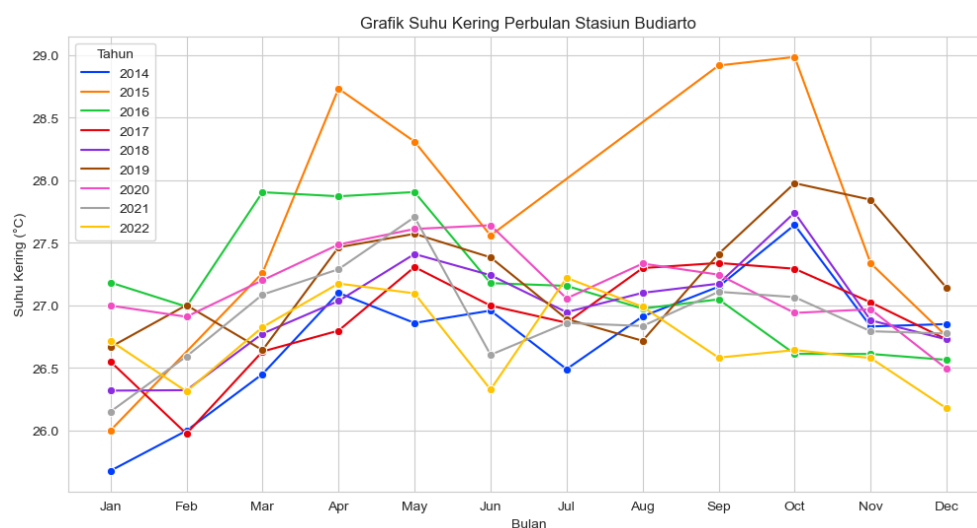
Nilai CDD Stasiun Budiarto Tahun 2014 - 2022												
Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Maret	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2014	847	1295.8	1378	1827.5	1896.1	1638	1703.4	2015.8	2060.4	2223.8	1255.2	1535.9
2015	967.5	1689	48.9	14.2	820.8	777.9	2068.4	2281.5	1151.7	2407.1	2421	2095.5
2016	2150.1	1763.3	1883	2299.9	2686.4	2040.5	2168.4	2291.5	2210.7	1967	1872.2	1931.7
2017	1931.3	1370.4	2010.6	2039.4	2496.1	2221.3	2203.4	2563.4	2491.9	2493.6	2196.4	2077.9
2018	1803.5	1607.6	2120.1	2202.1	2568.2	2438.1	2461.2	2547.8	2500.2	2845.9	2123.4	2097.7
2019	2025.8	2034.6	2020.6	2504.2	2672	2560	2443.8	2389.9	2718.3	3098.7	2835.8	2354.9
2020	2244.4	2032.9	2401.3	2530.6	2692.7	2632.3	2365.6	2627.3	2439	2233.2	2163.3	1892.4
2021	1638.7	1768.7	2334.2	2398.9	2767.8	1941	2323.9	2248.7	2339.1	2354.5	2037	2111.4
2022	2092.2	1617.2	2125.1	2309.3	2344.2	1825.6	2459.7	2304.5	1992.9	2046.9	1909.1	1710.8



Gambar 5. Grafik Suhu Kering Pertahun

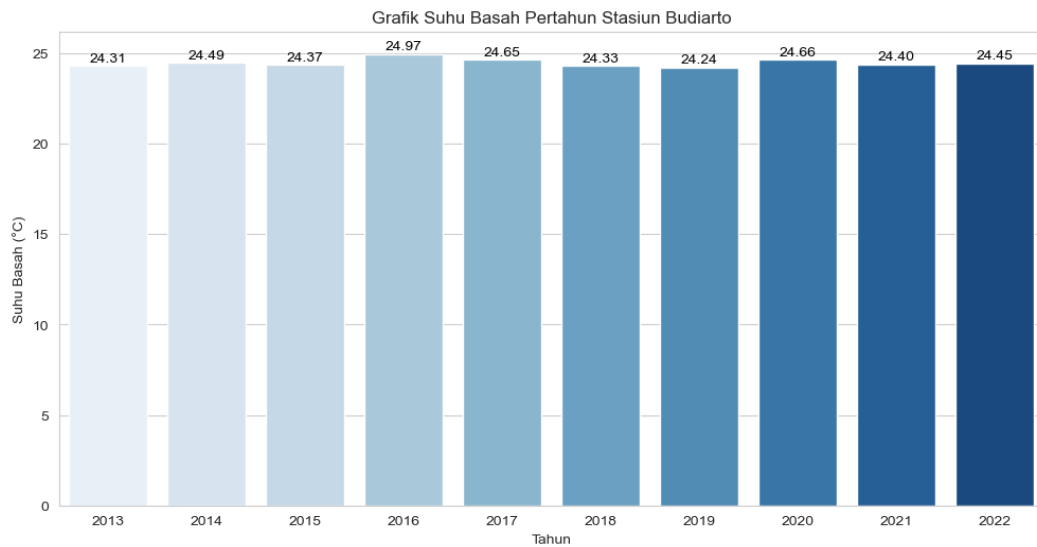
Data menunjukkan fluktuasi suhu kering yang terjadi selama sepuluh tahun terakhir di Stasiun Cuaca Budiarto. Rentang suhu berkisar antara 26.72°C hingga 27.44°C. Meskipun fluktuasi tahunan terlihat, tidak ada tren signifikan yang menonjol dari tahun ke tahun. Suhu tertinggi tercatat pada tahun 2015 sebesar 27.44°C, sedangkan suhu terendah terjadi pada tahun 2022 sebesar 26.72°C. Perbedaan ini mencerminkan variasi alamiah yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk perubahan musiman, cuaca, dan faktor lingkungan.

Meskipun terdapat variasi tahunan, suhu kering di Budiarto menunjukkan tingkat stabilitas yang relatif tinggi. Variabilitas yang terbatas dalam suhu kering dapat menjadi indikasi kondisi iklim mikro yang konsisten di wilayah tersebut. Analisis lebih lanjut dapat dilakukan untuk membandingkan data suhu kering dengan suhu basah guna memahami korelasi antara keduanya.



Gambar 6. Grafik Suhu Kering Perbulan

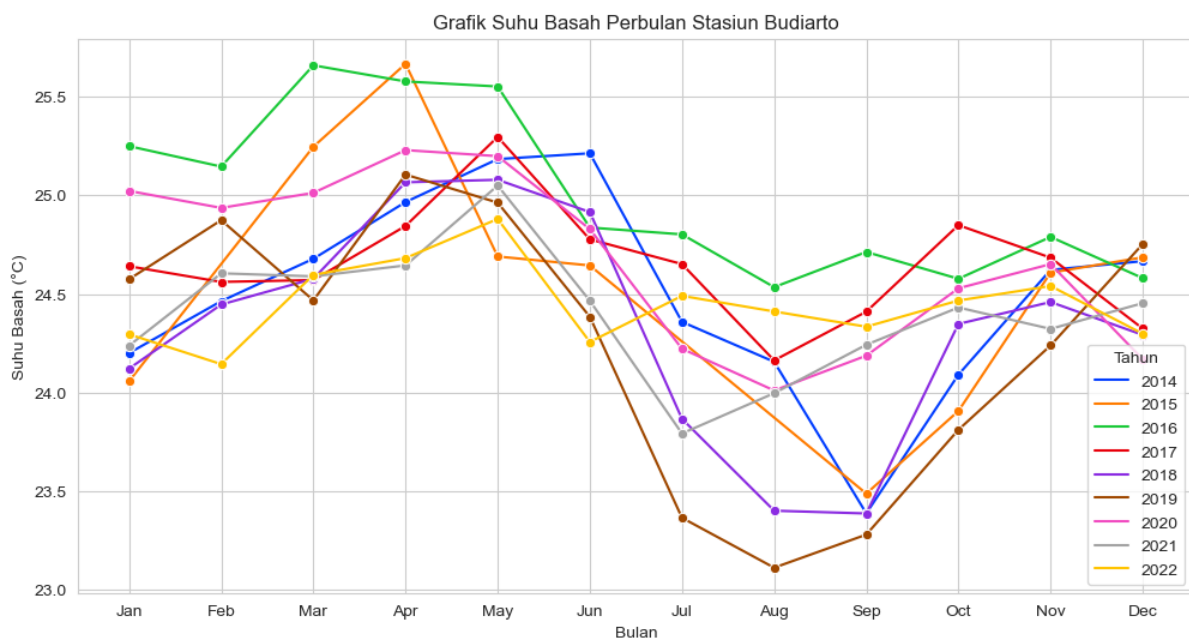
Berdasarkan gambar diatas, suhu kering perbulan tertinggi berada pada bulan Oktober tahun 2015 dengan nilai 29° C. Sedangkan suhu terendah pada bulan Januari tahun 2014 senilai 25.4° C.



Gambar 7. Grafik Suhu Basah Pertahun

Data suhu basah per tahun di Stasiun Cuaca Budiarto dari tahun 2013 hingga 2022 menggambarkan kestabilan dan variasi yang dapat diamati dalam kondisi kelembaban udara di wilayah tersebut. Seiring melintasnya sepuluh tahun, suhu basah menunjukkan ketidakberaturan yang minimal, dengan rentang nilai antara 24.24°C hingga 24.97°C. Hasil ini mencerminkan tingkat kekonsistenan suhu basah, menunjukkan bahwa wilayah Budiarto mempertahankan stabilitas yang tinggi dalam variabilitas kelembaban udara.

Meskipun terdapat fluktuasi kecil dari tahun ke tahun, tidak terlihat adanya tren signifikan yang mencolok. Variasi ini dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan dan lokal, termasuk topografi dan vegetasi. Analisis lebih lanjut akan diperlukan untuk memahami kontribusi faktor-faktor ini terhadap kondisi termal wilayah.



Gambar 8. Grafik Suhu Basah Perbulan

Data menunjukkan fluktuasi yang konsisten dalam suhu kering setiap bulan selama periode sepuluh tahun tersebut. Variabilitas ini dapat dipengaruhi oleh perubahan musiman, pola cuaca, dan faktor-faktor lingkungan lainnya.

Suhu terendah tercatat pada bulan Januari 2014 dengan nilai 25.7°C, sementara suhu tertinggi tercapai pada bulan Oktober 2015 sebesar 29.0°C. Perbedaan ini mencerminkan fluktuasi yang dapat terjadi karena pengaruh musiman dan kejadian cuaca luar biasa. Analisis menunjukkan adanya pola tahunan dalam fluktuasi suhu kering. Peningkatan suhu selama beberapa bulan tertentu dan penurunan pada bulan-bulan lain dapat mencerminkan dinamika musiman yang khas untuk wilayah Budiarto.

Standar Deviasi Stasiun Budiarto

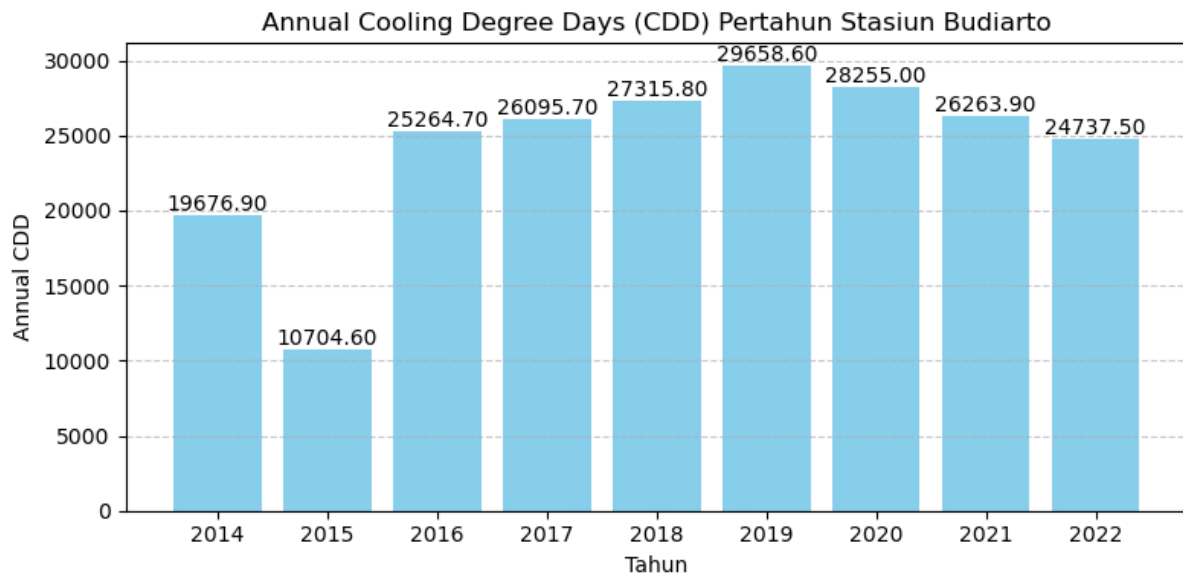
Tabel 5. Standar Deviasi Suhu Basah Stasiun Budiarto

Standar Deviasi Suhu Kering Stasiun Budiarto												
Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Maret	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2014	2.1	2.3	2.7	3.1	3.1	3	3.1	3.4	4.3	4.2	3.4	2.8
2015	2.4	3	2.6	2.1	3.2	3.2	3	3	3.9	4.2	3.4	2.8
2016	2.7	2.5	2.6	3	2.7	3	3	3	2.8	2.7	2.6	2.3
2017	2.4	2.3	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	3.2	3.4	3.2	2.9	2.7
2018	2.5	2.3	2.9	2.9	3.1	3.2	3.6	3.5	3.9	3.5	3.1	2.8
2019	2.5	2.6	2.7	3.1	3.1	3.4	3.7	3.8	4	4.1	3.8	3
2020	2.3	2.3	2.6	2.8	3	3	3.1	3.5	3.6	3.1	2.8	2.3
2021	2	2.3	2.8	3	3	2.9	3.4	3.3	3.3	3.2	2.6	2.7
2022	2.7	2.6	2.6	2.9	3	3	3	3.1	3.2	2.9	2.7	2.6

Tabel 6. Standar Deviasi Suhu Basah Stasiun Budiarto

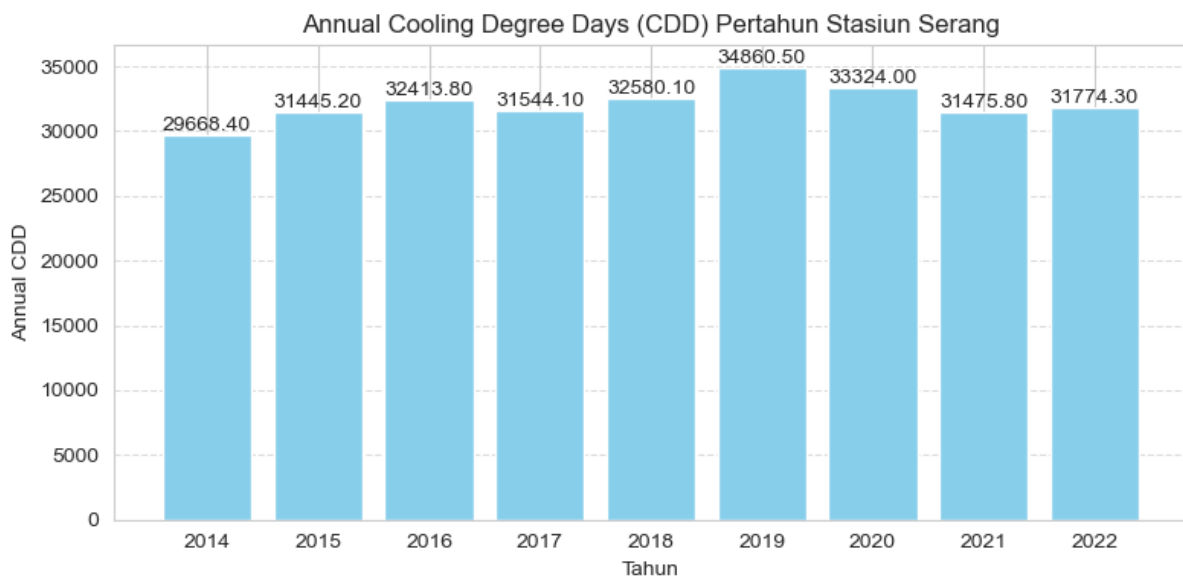
Standar Deviasi Suhu Basah Stasiun Budiarto												
Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Maret	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2014	1	0.9	1	1.1	1.2	1	1.2	1.1	1.6	1.3	1	1.1
2015	0.9	1	1.3	0.8	1.1	1.2	1	1	1.3	1.3	1.1	1.2
2016	1.1	1	1.1	1.1	1	1.1	1.1	1.1	1	0.9	1	1
2017	1	1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1	1
2018	1	1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.4	1.1	1	1	1
2019	0.9	0.9	1.1	1	1	1.3	1.4	1.5	1.5	1.3	1.2	1.1
2020	0.9	0.9	1.1	1.1	1	1	1.2	1.3	1.2	1	1.1	1
2021	0.9	1	1.1	1.1	0.9	1.1	1.2	1.1	1	1.1	1	1
2022	1	0.9	1	1	1.1	1.1	1	0.9	1.1	1	1	1

Annual Cooling Degree Days



Gambar 9. Grafik Annual CDD Pertahun Stasiun Budiarto

Berdasarkan gambar diatas, nilai *Annual cooling degree days* tertinggi berada pada tahun 2019 bernilai sekitar 29658,60 serta nilai terendah berada pada tahun 2015 bernilai 10704,60. Fluktuasi nilai *annual cooling degree days* terjadi dimulai dari tahun 2015 sampai puncaknya di tahun 2019.



Gambar 10. Grafik Annual CDD Pertahun Stasiun Serang

Berdasarkan gambar diatas, nilai *Annual cooling degree days* tertinggi berada pada tahun 2019 bernilai sekitar 34860,50 serta nilai terendah berada pada tahun 2014 bernilai 29668,40. Nilai *annual cooling degree days* yang terjadi di stasiun Serang hampir sama karena perbedaan nilai setiap tahunnya tidak terlalu jauh berbeda.

SIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, maka kesimpulannya *annual cooling degree days* tertinggi pada tahun 2019 di stasiun Budiarto dengan nilai 34860,50 sedangkan nilai terendah tahun 2015 bernilai

10704.60 di stasiun Serang. *Cooling degree days* tertinggi terjadi pada November tahun 2019 dengan nilai 3064.2. Tahun terpanas terjadi pada tahun 2019 sebesar suhu rata-rata 27,91° C.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika yang telah membantu dalam memberikan data-data yang dibutuhkan dalam mengolah penelitian ini.

REFERENSI

- Budiwardjo, Malin, R., & Alhamid, M. I. (2012). Perhitungan Cooling Degree Days (CDD) Untuk Wilayah Bandara Soekarno Hatta Cengkareng (Calculation of Cooling Degree Days (CDD) for the Soekarno Hatta Cengkareng). *Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XI (SNTTM XI) & Thermofluid IV Universitas Gadjah Mada (UGM)*, Yogyakarta, 16-17 Oktober 2012, 13.
- Fakhrudin, M., & Fatoni, A. (2022). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Konsumsi Listrik Rumah Tangga Provinsi Banten. *Ekonomi, Keuangan, Investasi Dan Syariah (EKUITAS)*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.47065/ekuitas.v4i1.1992>
- Fraisse, C., Bellow, J., & Brown, C. (2011). *Degree Days: Heating, Cooling, and Growing*1.
- Hidayat, A. W. (2012). *PERHITUNGAN COOLING DEGREE DAYS DAERAH JAKARTA RENTANG WAKTU 10 TAHUN STASIUN HALIM DAN PONDOK BETUNG*.
- Lee, K., Baek, H.-J., & Cho, C. (2014). The Estimation of Base Temperature for Heating and Cooling Degree-Days for South Korea. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 53(2), 300–309. <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-13-0220.1>
- Mourshed, M. (2012). Relationship between annual mean temperature and degree-days. *Energy and Buildings*, 54, 418–425. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.07.024>
- Putra, I. K. W., Santika, I. W. G., & Bangse, I. K. (2023). *Analisis Intensitas Konsumsi Energi pada Bangunan Villa Bintang 4 dengan Mempertimbangkan Cooling Degree Day dan Tingkat Hunian* [Undergraduate, Politeknik Negeri Bali]. <https://repository.pnb.ac.id/6781/>
- Rahman, H. N. F. (2010). *Analisis Trend Suhu Maksimum Dan Minimum Di Wilayah Banten | Perpustakaan STMKG*. http://perpus.stmkg.ac.id/%2Findex.php%3Fp%3Dshow_detail%26id%3D6854%26keywords%3D
- Spinoni, J., Vogt, J. V., Barbosa, P., Dosio, A., McCormick, N., Bigano, A., & Füssler, H.-M. (2018). Changes of heating and cooling degree-days in Europe from 1981 to 2100. *International Journal of Climatology*, 38(S1), e191–e208. <https://doi.org/10.1002/joc.5362>
- Veanti, D. P. O., Virgianto, R. H., & Astiduari, I. G. A. P. P. (2022). The Impact of Climate Change on Cooling Energy Demand in Indonesia Based on Representative Concentration Pathways (RCP) Scenarios. *Science and Technology Indonesia*, 7(1), 9–16. <https://doi.org/10.26554/sti.2022.7.1.9-16>
- N, N. (2016). Simulasi sistem untuk pengontrolan lampu dan air conditioner dengan menggunakan logika fuzzy. *Jurnal Informatika*, 10(1). <https://doi.org/10.26555/jifo.v10i1.a3348>
- Ridho, M., Winardi, B., & Nugroho, A. (2019). Analisis potensi dan unjuk kerja perencanaan pembangkit listrik tenaga surya (plts) di departemen teknik elektro universitas diponegoro

- menggunakan software pvsyst 6.43. *Transient Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 7(4), 883. <https://doi.org/10.14710/transient.7.4.883-890>
- Saputra, R. (2022). Pemanfaatan limbah panas air conditioner sebagai sumber energi pengeringan kain.. <https://doi.org/10.31219/osf.io/gkn9d>
- Susilawati, S. (2021). Dampak perubahan iklim terhadap kesehatan. *Electronic Journal Scientific of Environmental Health and Disease*, 2(1), 25-31. <https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13749>
- Veanti, D. P. O., Virgianto, R. H., & Astiduari, I. G. A. P. P. (2022). The Impact of Climate Change on Cooling Energy Demand in Indonesia Based on Representative Concentration Pathways (RCP) Scenarios. *Science and Technology Indonesia*, 7(1), 9–16. <https://doi.org/10.26554/sti.2022.7.1.9-16>