

ANALISIS TREN PERUBAHAN SUHU UDARA DAN CURAH HUJAN BERDASARKAN DATA OBSERVASI BMKG DI KOTA DENPASAR

Suwignyo Prasetyo¹, Nany Nuraini²

^{1,2}Program Studi Meteorologi, Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika
prasetyosuwignyo8@gmail.com

[Doi.org/10.24036/geografi/volx-issx/xxx](https://doi.org/10.24036/geografi/volx-issx/xxx)

ABSTRAK

Telah dilakukan perhitungan dan analisis perubahan suhu udara permukaan dan curah hujan di Kota Denpasar menggunakan data observasi BMKG. Data diperoleh dari Stasiun Meteorologi Ngurah Rai selama periode tahun 1985-2019 dan Stasiun Geofisika Sanglah selama periode tahun 1995-2019. Hasil analisis data tahunan menunjukkan bahwa secara umum suhu udara di Kota Denpasar mengalami peningkatan. Data periode bulanan juga menunjukkan bahwa rata-rata suhu udara lima tahun terakhir mengalami peningkatan daripada data klimatologisnya. Akumulasi curah hujan tahunan menunjukkan adanya tren penurunan. Rata-rata bulanan lima tahun terakhir menunjukkan adanya pergeseran awal musim hujan yang mengakibatkan musim kemarau terjadi lebih lama, namun terjadi peningkatan curah hujan selama periode musim kemarau tersebut.

Kata kunci: data, suhu udara, curah hujan

ABSTRACT (11pt Bold Italic)

The calculation and analysis of changes in surface air temperature and rainfall in Denpasar City has been carried out using data from observation of BMKG. Data obtained from Ngurah Rai Meteorological Station during the period of 1985-2019 and Sanglah Geophysical Station during the period of 1995-2019. The results of the annual data analysis showed that in general the air temperature in Denpasar has increased. Monthly data also shows that the average air temperature in the last five years has increased than the climatological data. The annual accumulation of rainfall showed a downward trend. The monthly average for the last five years shows a shift in the beginning of the rainy season which results in a longer dry season, but there is an increase of rainfall during the dry season period.

Key words: data, air temperature, rainfall

Pendahuluan

Iklim dapat didefinisikan sebagai kondisi rata-rata suhu udara, curah hujan, tekanan udara, arah angin, kelembaban udara dan parameter iklim lainnya dalam jangka waktu yang panjang (Tyasyono, 2004). Perbedaan wilayah di berbagai belahan bumi menyebabkan kondisi iklim sangat bervariasi sesuai dengan letak geografisnya. Indonesia yang terletak di daerah ekuator mendapatkan energi radiasi matahari berlebih serta keterkaitan antara daratan (pulau) dan lautan

membuat kondisi iklim di sebagian besar wilayahnya merupakan tempat yang basah. Data-data historis dari parameter cuaca pembangun iklim yang mengalami perubahan dalam jangka waktu yang panjang dapat diindikasikan sebagai perubahan iklim.

Fenomena perubahan iklim erat kaitannya dengan peningkatan suhu udara dalam beberapa dekade terakhir, baik secara global maupun regional (Suryadi and Sugianto 2017). Perubahan iklim dipicu oleh naiknya rata-rata suhu udara di atmosfer

bumi secara global seiring dengan meningkatnya gas rumah kaca efek dari aktivitas peradaban manusia. Salah satu dampak dari perubahan iklim adalah perubahan pola musim hujan, naik, dan turunnya curah hujan disuatu wilayah yang berpotensi menimbulkan bencana (Suryadi and Sugianto 2017). Selain itu, perubahan iklim juga akan berpengaruh pada pola keseimbangan alam dan kemasyarakatan (Fan et al. 2020).

Kondisi iklim sangat dipengaruhi oleh kesetimbangan panas dari radiasi matahari yang diterima oleh permukaan bumi (Fadholi. 2011), sehingga parameter suhu udara permukaan memiliki pengaruh yang penting dalam hal ini. Berdasarkan forum perubahan iklim antar negara yang diselenggarakan tahun 2014, rata-rata suhu permukaan bumi mengalami peningkatan sebesar 0.85°C atau dalam rentang $0.65-1.06^{\circ}\text{C}$ selama periode tahun 1880-2012 (IPCC. 2014). Sementara itu, BAPPENAS (2014) menyebutkan bahwa suhu udara di wilayah Indonesia mengalami peningkatan sebesar $0.8^{\circ}\text{C}/100$ tahun. Sebagai indikator utama dalam perubahan iklim (Li et al. 2017), studi mengenai suhu udara permukaan menjadi penting untuk dilakukan karena erat kaitannya dengan kejadian dengan pola musim hujan.

Dampak perubahan iklim lebih rentan terjadi di kota-kota besar. Salah satu contohnya adalah Kota Denpasar. Kota ini merupakan ibu kota dari Provinsi Bali yang menjadi sentral pusat perkembangan bisnis, pendidikan dan pemerintahan. Secara geografis, Kota Denpasar (Gambar 1) terletak di sebelah selatan Pulau Bali serta berada diantara koordinat $08^{\circ}35'31''$ - $08^{\circ}44'49''$ Lintang Selatan dan $115^{\circ}10'23''$ - $115^{\circ}16'27''$ Bujur Timur (Yudiantini 2019).

Sebagai salah satu kota besar di Indonesia dengan penduduk yang cukup padat dan berbagai macam aktivitas kemasyarakatan yang ada, kondisi klimatologis faktor cuaca menjadi penting untuk dikaji.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Setiawan 2012) menyimpulkan bahwa suhu udara dan intensitas curah hujan cenderung meningkat secara rata-rata keseluruhan di Pulau Bali. Oleh karena itu, penelitian ini fokus mengkaji tren perubahan suhu udara permukaan dan curah hujan di Kota Denpasar selama periode tahun 1985-2019 berdasarkan data observasional Stasiun BMKG Ngurah Rai dan Sanglah. Data observasi permukaan BMKG dilakukan secara rutin sebagai tanggung jawab untuk pelaporan data cuaca di seluruh dunia, sehingga arsip data observasi bisa digunakan untuk mengidentifikasi tren perubahan unsur-unsur cuaca, dalam hal ini adalah suhu udara dan curah hujan. Tujuannya dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan yang terjadi selama periode waktu tersebut sehingga dapat dikaitkan dengan fenomena perubahan iklim untuk keperluan adaptasi yang tepat pada masa mendatang.

Metode Penelitian

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari observasi atau pengukuran yang dilaksanakan secara rutin di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan Stasiun Geofisika Sanglah. Posisi geografis stasiun tertera pada Gambar 1. Data diperoleh dari laman <http://bmksoft.database.bmkg.go.id/>. Parameter yang dianalisis adalah rata-rata suhu udara permukaan, suhu udara maksimum, dan suhu udara minimum, serta curah hujan.



Gambar 1. Tempat penelitian ([google.com/maps](https://www.google.com/maps))

Metodologi

Rincian data yang tertera pada Tabel 1 kemudian diolah menggunakan software spreadsheet untuk mendapatkan visualisasi luaran dalam bentuk grafik temporal. Data diolah berdasarkan rata-rata tahunan untuk parameter suhu udara dan akumulasi untuk parameter curah hujan. Selain itu, data juga diolah berdasarkan data klimatologisnya selama 30 tahun yang kemudian dibandingkan dengan data lima tahun terakhir. Khusus untuk Stasiun Geofisika Sanglah, data klimatologis disesuaikan dengan ketersediaan data yang ada. Perbandingan data dilakukan berdasarkan periode bulanan untuk mengetahui perubahan data yang terjadi dalam lima tahun terakhir.

Tabel 1. Ketersediaan data yang digunakan dalam penelitian

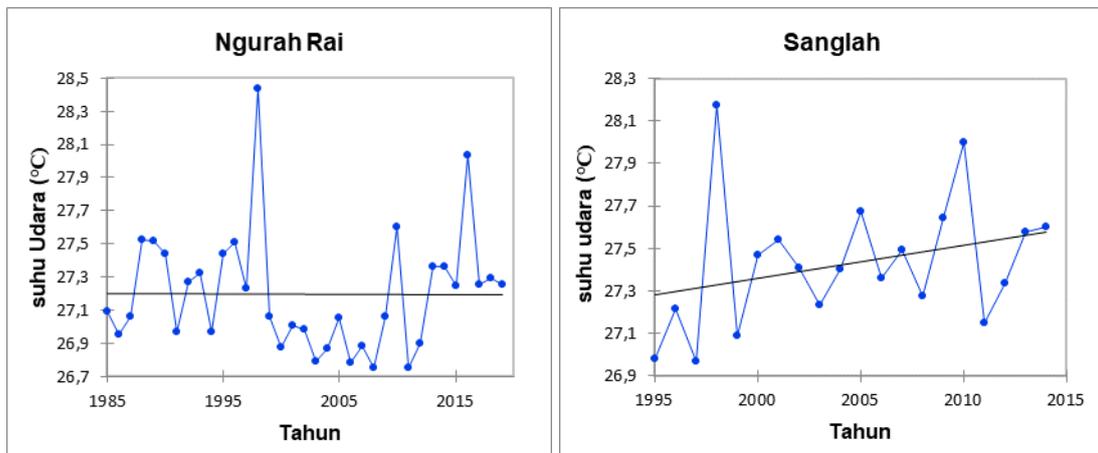
| Stasiun | Parameter | Ketersediaan data |
|------------|----------------------|-------------------|
| Ngurah Rai | Rata-rata suhu udara | 1985-2019 |
| | Suhu udara maksimum | |
| | Suhu udara minimum | |
| | Curah hujan | |
| Sanglah | Rata-rata suhu udara | 1995-2014 |
| | Suhu udara maksimum | |
| | Suhu udara minimum | 1995-2019 |

Hasil dan Pembahasan:

Analisis Suhu Udara Rata-rata

Rata-rata suhu udara tahunan tertera pada Gambar 2. Pengamatan selama 35 tahun (1985-2019) di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai menunjukkan bahwa suhu udara tahunan bervariasi dengan suhu rata-rata tertinggi terjadi pada tahun 1998 dengan nilai sebesar $28,43^{\circ}\text{C}$ dan suhu rata-rata terendah terjadi pada tahun 2008 dan 2011 dengan nilai

sebesar $26,75^{\circ}\text{C}$. Suhu udara mengalami peningkatan sebesar $+0,005^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$. Sementara itu, data suhu udara rata-rata selama periode tahun 1995-2014 di Stasiun Geofisika Sanglah menunjukkan nilai tertinggi terjadi pada tahun 1998 dengan nilai sebesar $28,43^{\circ}\text{C}$ dan suhu rata-rata terendah terjadi pada tahun 1997 dengan nilai sebesar $26,97^{\circ}\text{C}$. Suhu udara mengalami peningkatan sebesar $+0,03^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$.



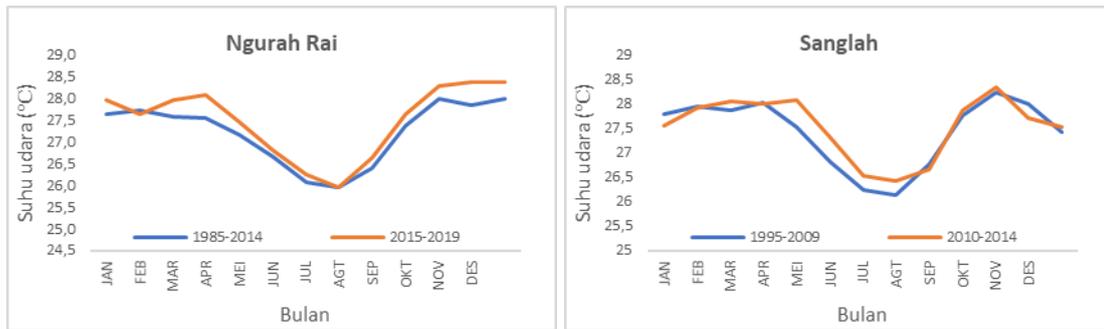
Gambar 2. Tren rerata suhu udara tahunan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Pada Gambar 3, rata-rata suhu udara bulanan di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan Stasiun Geofisika Sanglah memiliki pola yang hampir sama. Pola grafik bersifat unimodial dengan puncak tertinggi pada bulan Maret-Mei dan Oktober-Desember, sedangkan puncak terendah pada bulan Juni-Agustus. Pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai, rata-rata suhu udara bulanan mengalami peningkatan sebesar $+0,258^{\circ}\text{C}$ pada periode tahun 2015-2019 dibanding dengan data normalnya (tahun 1985-2014). Keseluruhan bulan mengalami peningkatan suhu udara kecuali pada bulan Februari yang mengalami penurunan sebesar $-0,087^{\circ}\text{C}$. Sementara itu, peningkatan terjadi pada bulan Januari ($0,313^{\circ}\text{C}$), Maret ($0,393^{\circ}\text{C}$), April ($0,550^{\circ}\text{C}$), Mei ($0,290^{\circ}\text{C}$), Juni ($0,127^{\circ}\text{C}$), Juli ($0,190^{\circ}\text{C}$), Agustus ($0,017^{\circ}\text{C}$), September ($0,220^{\circ}\text{C}$), Oktober ($0,273^{\circ}\text{C}$), November ($0,293^{\circ}\text{C}$), dan Desember ($0,513^{\circ}\text{C}$).

Berbeda dengan Stasiun Meteorologi Ngurah Rai, perubahan rata-rata bulanan suhu udara pada Stasiun Geofisika Sanglah menunjukkan bahwa terjadi peningkatan sebesar $+0,107^{\circ}\text{C}$ pada periode tahun 2010-2014 dibanding data normalnya (tahun 1995-2009). Bulan Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus, Oktober, dan November masing-masing mengalami peningkatan sebesar $0,176^{\circ}\text{C}$, $0,539^{\circ}\text{C}$, $0,479^{\circ}\text{C}$, $0,270^{\circ}\text{C}$, $0,299^{\circ}\text{C}$, $0,096^{\circ}\text{C}$, dan $0,104^{\circ}\text{C}$. Meskipun demikian, pada bulan Januari, Februari, April, September, dan Desember mengalami penurunan masing-masing sebesar $-0,226^{\circ}\text{C}$, $-0,030^{\circ}\text{C}$, $-0,021^{\circ}\text{C}$, $-0,104^{\circ}\text{C}$, dan $-0,293^{\circ}\text{C}$. Suhu rata-rata bulanan terendah pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai terjadi pada bulan Agustus sebesar $25,9^{\circ}\text{C}$ untuk suhu klimatologisnya dan sebesar 26°C untuk suhu 5 tahun terakhir. Suhu rata-rata tertinggi klimatologisnya terjadi pada november

dengan suhu sebesar 28 C dan untuk suhu 5 tahunannya terjadi pada bulan Desember sebesar 28,4 C. Suhu rata-rata bulanan terendah pada Stasiun Geofisika Sanglah terjadi pada bulan agustus dengan suhu klimatologisnya sebesar 26.19°C dan suhu 5

tahunan terakhir sebesar 26,46°C. Suhu rata-rata tertinggi terjadi pada bulan November dengan nilai sebesar 28,21°C untuk data klimatologisnya dan 28,36°C untuk data lima tahun terakhir.

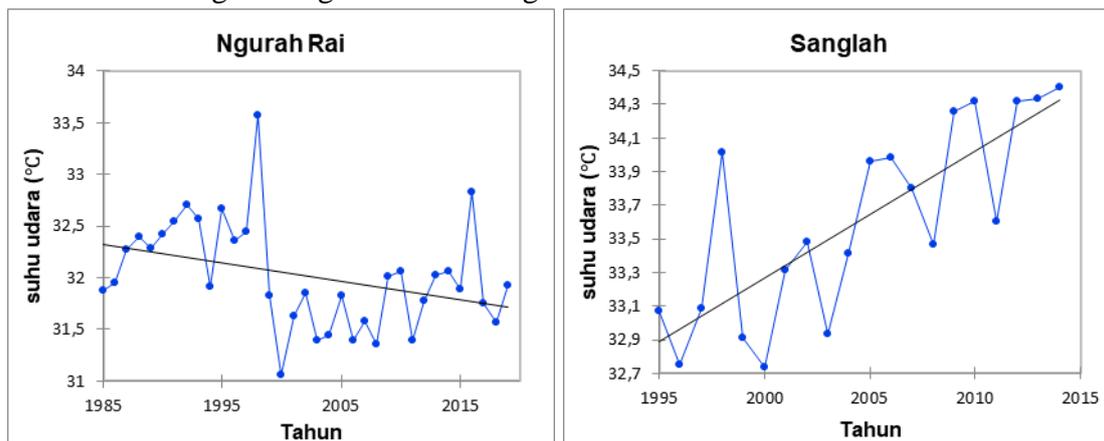


Gambar 3. Tren rerata suhu udara bulanan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Analisis Suhu Udara Maksimum

Tren perubahan suhu udara maksimum tahunan tertera pada Gambar 4. Terlihat perbedaan yang cukup signifikan antara Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dengan Stasiun Geofisika Sanglah. Garis trendline di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai cenderung landai menurun, sedangkan di Stasiun Meteorologi Sanglah cenderung

landai meningkat. Meskipun demikian, keduanya sama-sama memiliki peningkatan suhu udara maksimum setiap tahun sebesar $+0.004^{\circ}\text{C}$ untuk Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan $+0.21^{\circ}\text{C}$ untuk Stasiun Geofisika Sanglah. Rekor puncak suhu tertinggi terjadi pada tahun 1998 sebesar 35.2°C di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan 38.8°C pada tahun 2006 di Stasiun Geofisika Sanglah.



Gambar 4. Tren suhu udara maksimum tahunan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

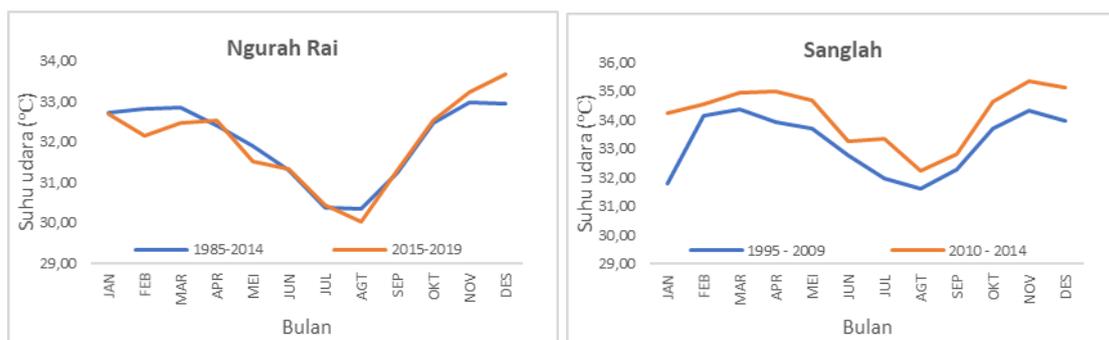
Penurunan suhu udara maksimum bulanan pada periode lima tahun terakhir terjadi pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai sebesar -0.03°C dan $+0.97^{\circ}\text{C}$ pada Stasiun Geofisika Sanglah. Grafik suhu udara maksimum bulanan pada Gambar 5

menunjukkan pola yang tidak beraturan. Perubahan suhu udara maksimum di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai selama lima tahun terakhir (2015-2019) adalah sebagai berikut: Januari (-0.02°C), Februari (-0.69°C), Maret (-0.36°C), April ($+0.12^{\circ}\text{C}$), Mei (-0.37°C),

Juni (+0.03°C), Juli (+0.07°C), Agustus (-0.31°C), September (+0.08°C), Oktober (+0.07°C), November (+0.27°C), Desember (+0.73°C). Pada Stasiun Geofisika Sanglah, perubahan suhu udara maksimum selama periode tahun 2009-2014 dibanding data klimatologisnya adalah sebagai berikut: Januari (+2.46°C), Februari (+0.42°C), Maret (+0.57°C), April (+1.05°C), Mei (+0.95°C), Juni (+0.49°C), Juli (+1.37°C), Agustus (+0.61°C), September (+0.54°C), Oktober (+0.91°C), November (+1.04°C), Desember (+1.16°C).

Peningkatan suhu udara maksimum bulanan dibuktikan dengan nilai suhu

maksimum bulanan tertinggi yang juga meningkat di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan Stasiun Geofisika Sanglah. Pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai, suhu maksimum tertinggi pada data klimatologis sebesar 32.97°C terjadi pada bulan November, sedangkan data lima tahun terakhir tercatat sebesar 33.68°C terjadi pada bulan Desember. Pada Stasiun Geofisika Sanglah, suhu maksimum tertinggi pada data klimatologis sebesar 34.39°C terjadi pada bulan Maret, sedangkan data lima tahun terakhir tercatat sebesar 35.36°C terjadi pada bulan November.

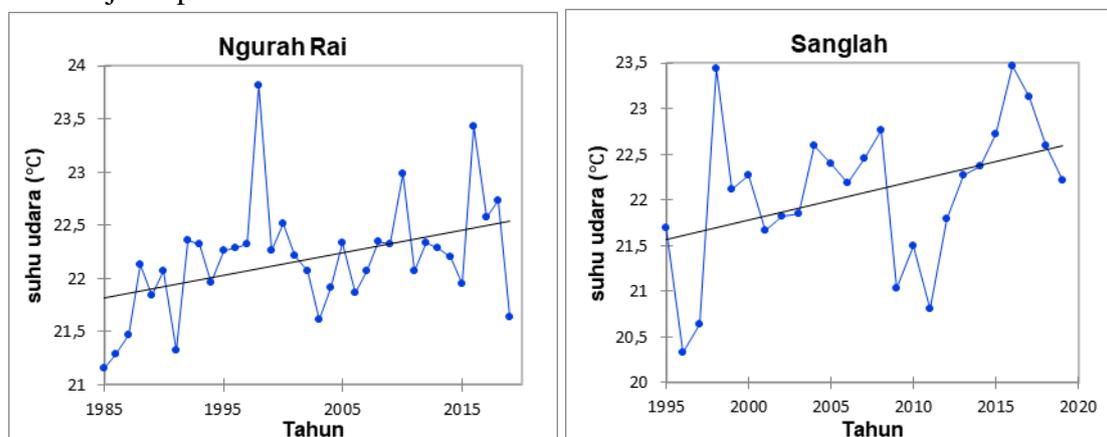


Gambar 5. Tren suhu udara maksimum bulanan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Analisis Suhu Udara Minimum

Tren perubahan suhu udara minimum tahunan (Gambar 6) di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai mengalami peningkatan sebesar +0.01°C/tahun dengan rekor suhu minimum terendah terjadi pada tahun 1986 sebesar

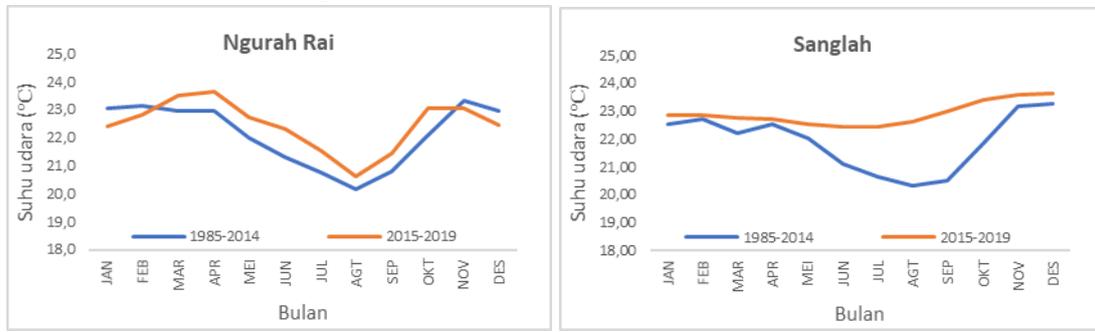
17.40°C. Sama dengan Stasiun Meteorologi Ngurah Rai, Stasiun Geofisika Sanglah juga mengalami peningkatan nilai suhu minimum pertahun sebesar +0.02°C/tahun dengan rekor nilai suhu minimum terendah terjadi pada tahun 2013 sebesar 16.2°C.



Gambar 6. Tren suhu udara minimum tahunan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Rata-rata suhu udara minimum bulanan yang tertera pada Gambar 7 menunjukkan perubahan yang meningkat untuk periode waktu lima tahun terakhir jika dibandingkan dengan data klimatologisnya. Pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai terjadi peningkatan sebesar $+0.33^{\circ}\text{C}$, sedangkan pada Stasiun Geofisika Sanglah terjadi peningkatan yang lebih tinggi yaitu sebesar $+1^{\circ}\text{C}$. Perubahan suhu udara minimum setiap bulan di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai adalah sebagai berikut: Januari (-0.67°C), Februari (-0.31°C), Maret ($+0.52^{\circ}\text{C}$), April ($+0.67^{\circ}\text{C}$),

Mei ($+0.75^{\circ}\text{C}$), Juni ($+0.97^{\circ}\text{C}$), Juli ($+0.8^{\circ}\text{C}$), Agustus ($+0.44^{\circ}\text{C}$), September ($+0.62^{\circ}\text{C}$), Oktober ($+0.98^{\circ}\text{C}$), November (-0.26°C), Desember (-0.51°C). Pada Stasiun Geofisika Sanglah, perubahan suhu udara minimum selama periode tahun 2015-2019 dibanding data klimatologisnya adalah sebagai berikut: Januari ($+0.31^{\circ}\text{C}$), Februari ($+0.12^{\circ}\text{C}$), Maret ($+0.56^{\circ}\text{C}$), April ($+0.18^{\circ}\text{C}$), Mei ($+0.53^{\circ}\text{C}$), Juni ($+1.37^{\circ}\text{C}$), Juli ($+1.82^{\circ}\text{C}$), Agustus ($+2.32^{\circ}\text{C}$), September ($+2.5^{\circ}\text{C}$), Oktober ($+1.56^{\circ}\text{C}$), November ($+0.42^{\circ}\text{C}$), Desember ($+0.35^{\circ}\text{C}$).

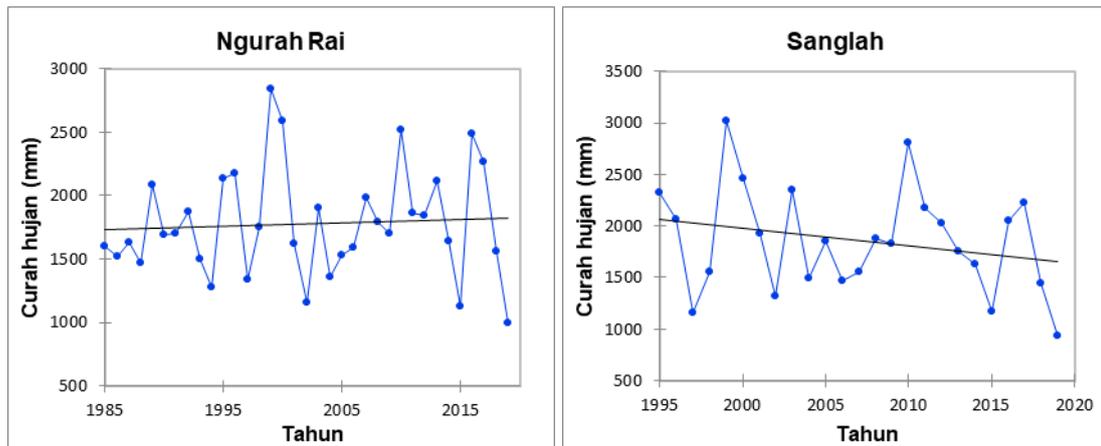


Gambar 7. Tren rerata suhu udara minimum bulanan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Analisis Curah Hujan

Akumulasi curah hujan tahunan yang tertera pada Gambar 8 sangat fluktuatif untuk kedua Stasiun. Data klimatologis selama periode waktu 1985-2019 di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan periode waktu 1995-2019 di Stasiun Geofisika Sanglah menunjukkan bahwa rata-rata akumulasi curah hujan tahunan berturut-turut sebesar 1777.3 mm/tahun dan 1860.07 mm/tahun. Rata-rata akumulasi curah hujan setiap tahun mengalami penurunan sebesar -17.8 mm/tahun di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan -57.6 mm/tahun di Stasiun Geofisika

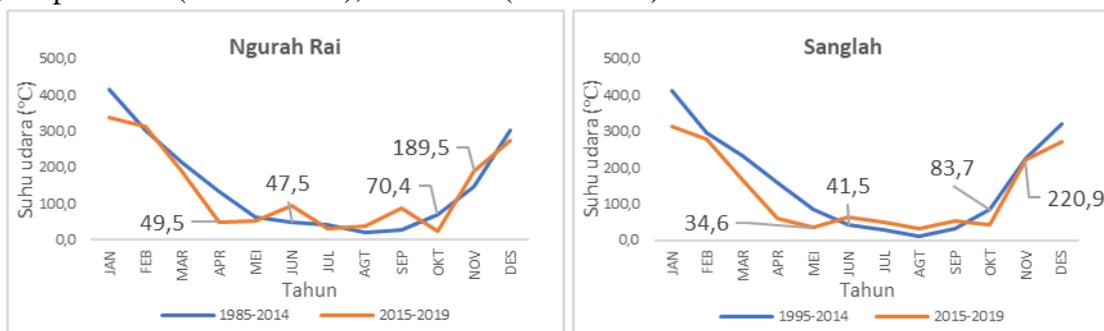
Sanglah. Meskipun trend mengalami garis peningkatan pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai, namun grafik yang sangat fluktuatif menunjukkan adanya penurunan rata-rata setiap tahun seperti yang sudah disebutkan sebelumnya. Tren curah tahunan tertinggi terjadi pada tahun 1999 sebesar 2837.1 mm di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan 3018.6 mm di Stasiun Geofisika Sanglah. Sementara itu, curah hujan tahunan terendah terjadi pada tahun 2019 sebesar 993.2 mm di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan 936.1 mm di Stasiun Geofisika Sanglah.



Gambar 8. Tren akumulasi curah hujan tahunan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Perubahan curah hujan bulanan yang tertera pada Gambar 9 menunjukkan rata-rata yang lebih rendah atau terjadi penurunan pada periode tahun 2015-2019 dibandingkan dengan data klimatologisnya. Rata-rata perubahan curah hujan bulanan di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai sebesar -8.74 mm, dengan rincian tiap bulan adalah sebagai berikut: Januari (-75.25 mm), Februari (+12.31 mm), Maret (+26.30 mm), April (-85.10 mm), Mei (-11.09 mm), Juni (+47.7 mm), Juli (-11.51 mm), Agustus (+18.67 mm), September (+57.94 mm), Oktober (-

44.84 mm), November (+40.78 mm), Desember (-28.23 mm). Perubahan rata-rata curah hujan bulanan yang mengalami penurunan lebih tinggi terjadi di Stasiun Geofisika Sanglah yaitu sebesar -22.25 mm. Rincian perubahan tiap bulan adalah sebagai berikut: Januari (mm), Februari (-16.63 mm), Maret (-66.93 mm), April (-101.85 mm), Mei (-49.50 mm), Juni (+22.43 mm), Juli (+20.35 mm), Agustus (+22.34 mm), September (+18.46 mm), Oktober (-41.61 mm), November (-4.42 mm), Desember (-47.36 mm).



Gambar 9. Tren rerata suhu udara permukaan. Ngurah Rai (kiri) dan Sanglah (kanan)

Berdasarkan grafik yang tertera pada Gambar 9, dapat diidentifikasi pergeseran awal musim hujan dan musim kemarau pada periode tahun 2015-2019 dibandingkan dengan data curah hujan klimatologisnya. Awal musim hujan terjadi apabila akumulasi curah hujan ≥ 50 mm per dasarian yang bertahan selama 3 dasarian berturut-turut atau akumulasi curah hujan sebesar ≥ 150

mm dalam satu bulan begitupun sebaliknya dengan penentuan awal musim kemarau (BMKG. 2020).

Pada Stasiun Meteorologi Ngurah Rai, rata-rata curah hujan lima tahun terakhir (2015-2019) terjadi pergeseran awal musim kemarau dan musim penghujan. Awal musim kemarau normalnya terjadi pada bulan Juni maju ke bulan Mei dan awal musim

penghujan dari normalnya terjadi pada bulan Oktober mundur menjadi bulan November. Musim kemarau yang menjadi lebih panjang juga terjadi berdasarkan data pada Stasiun Geofisika Sanglah, dimana awal musim kemarau normalnya terjadi pada bulan Juni maju menjadi bulan Mei dan awal musim penghujan normalnya terjadi pada Bulan Oktober mundur menjadi bulan November.

Meskipun demikian, terdapat kecenderungan akumulasi curah hujan yang lebih tinggi selama periode musim kemarau terjadi. Hal ini bisa dilihat dengan pengamatan visual yang menunjukkan garis kuning pada grafik yang lebih tinggi di bulan Juni-September daripada garis berwarna biru. Kalkulasi data menunjukkan bahwa pada periode musim kemarau khususnya bulan Juni-September rata-rata curah hujan selama lima tahun terakhir lebih tinggi sebesar 28 mm di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan sebesar 21 mm di Stasiun Geofisika Sanglah.

Simpulan:

Rata-rata suhu udara dan suhu udara maksimum tahunan menunjukkan adanya trend peningkatan berturut-turut $+0.005^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ dan $+0.03^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai serta peningkatan $+0.001^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$; sebesar $+0.11^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$ di Stasiun Geofisika Sanglah. Sedangkan rata-rata suhu minimum tahunan mengalami tren peningkatan di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai sebesar $+0.01^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$, namun mengalami trend

penurunan di Stasiun Geofisika Sanglah sebesar $-0.07^{\circ}\text{C}/\text{tahun}$. Data suhu udara rata-rata dan suhu udara minimum periode bulanan selama lima tahun terakhir menunjukkan adanya peningkatan dari data klimatologisnya berturut-turut sebesar $+0.258^{\circ}\text{C}$ dan $+0.33^{\circ}\text{C}$ di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai; sebesar $+0.107^{\circ}\text{C}$ dan $+1^{\circ}\text{C}$ di Stasiun Geofisika Sanglah. Sedangkan data suhu udara maksimum periode bulanan di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai menurun -0.03°C di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan meningkat $+0.97^{\circ}\text{C}$ di Stasiun Geofisika Sanglah.

Data akumulasi curah hujan tahunan menunjukkan tren yang menurun dengan nilai sebesar -17.8 mm/ tahun di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan sebesar -57.6 mm/tahun di Stasiun Geofisika Sanglah. Data curah hujan periode bulanan lima tahun terakhir juga menunjukkan adanya penurunan jika dibandingkan dengan data klimatologisnya sebesar -8.74 mm di Stasiun Meteorologi Ngurah Rai dan sebesar -22.25 mm di Stasiun Geofisika Sanglah. Selain itu, terjadi pergeseran musim penghujan yang mengakibatkan musim kemarau lebih lama dalam lima tahun terakhir, namun terjadi peningkatan curah hujan daripada data klimatologisnya selama periode musim kemarau.

Ucapan Terima kasih :

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ni Putu Deby, Armanda Dwi Guna, Marsareza Haniffikry, dan Syaidi Abdillah yang telah memberikan dukungan atas pembuatan penelitian ini.

Daftar Rujukan:

- BAPPENAS. 2014. *INDONESIA ADAPTATION STRATEGY Improving Capacity to Adapt Ministry*. Jakarta: Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency.
- BMKG. 2020. *Prakiraan Musim Hujan 2020/2021*. https://cdn.bmkg.go.id/web/Buku_PMH20-21.pdf.
- Fadholi, Akhmad. 2011. "Uji Perubahan Rata-Rata Suhu Udara Dan Curah Hujan Di Kota Pangkalpinang." *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi* 14(1): 11–25. <https://jurnal.ut.ac.id/index.php/jmst/article/view/309>.

- Fan, Xuewei et al. 2020. "Global Surface Air Temperatures in CMIP6: Historical Performance and Future Changes." *Environmental Research Letters* 15(10).
- IPCC. 2014. "Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change." In *Climate Change 2014: Synthesis Report*, Geneva: The Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Li, Qingxiang et al. 2017. "Comparisons of Time Series of Annual Mean Surface Air Temperature for China since the 1900s: Observations, Model Simulations, and Extended Reanalysis." *Bulletin of the American Meteorological Society* 98(4): 699–711.
- Setiawan, Ogi. 2012. "Rainfall and Temperature Variability Analysis in Bali." *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan* 9(1): 66–79.
- Suryadi, Yadi, and Denny Nugroho Sugianto. 2017. "Identifikasi Perubahan Suhu Dan Curah Hujan Serta Proyeksinya Di Kota Semarang." *Proceeding Biology Education Conference* 14(1): 241–46. <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/17786/pdf>.
- Tyasyono, Bayong. 2004. *Klimatologi*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Yudiantini, Ni Made. 2019. "Sejarah Dan Perkembangan Kota Denpasar Sebagai Kota Budaya Sejarah Dan Perkembangan Kota Denpasar Sebagai Kota Budaya." *Sejarah dan Perkembangan Kota Denpasar sebagai Kota Budaya* 1(May 2017): 177–84. <https://seminar.iplbi.or.id/wp-content/uploads/2017/06/HERITAGE2017-B-177-184-Sejarah-dan-Perkembangan-Kota-Denpasar-sebagai-Kota-Budaya.pdf>.