

## ANALISIS PARAMETER CURAH HUJAN DAN SUHU UDARA DI KOTA MAKASSAR TERKAIT FENOMENA PERUBAHAN IKLIM

**\*Chaterina Restu Malino**  
Universitas Negeri Makassar  
restumalino@gmail.com

**Muhammad Arsyad**  
Universitas Negeri Makassar  
m\_arsyad@unm.ac.id

**Pariabti Palloan**  
Universitas Negeri Makassar  
pariabty.p@gmail.com

\*koresponden author

Abstrak - Perubahan iklim merupakan fenomena global yang dampaknya dapat dirasakan secara lokal. Dampak potensial dari adanya perubahan iklim adalah perubahan pola hujan dan peningkatan suhu udara. Salah satu wilayah yang rentan terhadap perubahan iklim adalah kawasan perkotaan, karena aktivitas manusia dan pembangunan menjadi faktor pendorong naiknya emisi gas rumah kaca. Untuk melihat kondisi perubahan iklim di Kota Makassar maka perlu menganalisis parameter curah hujan dan suhu udara. Data yang digunakan yaitu data curah hujan harian dan suhu udara dari tahun 1991 – 2020 yang diperoleh dari UPT BMKG Kelas I Maros. Analisa data dilakukan dengan menghitung kecenderungan perubahan dari curah hujan dan suhu udara maksimum, serta menghitung frekuensi kejadian curah hujan dengan intensitas sangat lebat (curah hujan > 100 mm/hari). Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan nilai untuk parameter curah hujan sebanyak 8.2 mm/tahun dan suhu udara maksimum sebesar 0.0317 °C/tahun, namun terjadi penurunan frekuensi curah hujan lebat. Curah hujan tahunan yang semakin meningkat namun frekuensi kejadian hujan lebat semakin menurun mengindikasikan bahwa kejadian hujan di Kota Makassar akan lebih sering terjadi namun intensitas lebatnya hanya sedikit. Peningkatan suhu udara maksimum dapat berpotensi terjadinya kekeringan di musim kemarau, dan peningkatan curah hujan dapat menyebabkan banjir di musim penghujan.

Kata Kunci : curah hujan, suhu udara maksimum, perubahan iklim

*Abstract – Climate change is a global phenomenon that can be felt locally. The potential impact of climate change is a change in rainfall patterns and an increase in air temperature. One area that is vulnerable to climate change is urban areas, people and development are the driving factors for increasing greenhouse gas emissions. For climate change conditions in Makassar City, it is necessary to analyze the parameters of rainfall and air temperature. The data used are daily rainfall data and air temperature from 1991 - 2020 obtained from Climatology Station of Maros. Data analysis was carried out by calculating the trend of rainfall and maximum air temperature, as well as calculating the frequency of rainfall with very heavy intensity (rainfall > 100 mm/day). The results of the analysis show an increase in the value for the rainfall parameter of 8.2 mm/year and the maximum air temperature of 0.0317 °C/year, but there is a decrease in heavy rainfall. Annual rainfall is increasing but the frequency of heavy rains is increasing from the occurrence of rain in Makassar City but will occur more often only with high intensity. Maximum air temperature can cause increased drought in the dry season, and increased rainfall can cause flooding in the rainy season.*

**Keywords** : rainfall, maximum air temperature, climate change

## A. PENDAHULUAN

Iklm merupakan kondisi umum secara statistik dari berbagai parameter cuaca, yaitu curah hujan, suhu, tekanan, angin, kelembaban, dan penguapan yang terjadi di suatu daerah dalam kurun waktu yang panjang. Mempelajari iklim di suatu daerah perlu diketahui bagaimana keadaan atmosfer lokal dan sistem iklim secara global yang dapat mempengaruhinya. Sistem iklim terdiri dari lima komponen yaitu atmosfer, litosfer, hidrosfer, kriosfer dan biosfer, sehingga iklim dari suatu daerah dengan daerah lain tentunya akan berbeda.

Iklim akan mengalami perubahan jika terdapat suatu proses yang mempengaruhi sistem iklim tersebut. Perubahan iklim tidak hanya disebabkan oleh peristiwa alam, namun juga oleh aktivitas manusia. Pembangunan yang pesat dalam bidang ekonomi dan industri turut memberi dampak serius bagi iklim, seperti: konsumsi energi fosil, jumlah kendaraan bermotor, serta penebangan hutan untuk pembukaan lahan.

Perubahan iklim merupakan suatu fenomena dimana terjadi perubahan nilai ataupun pola dari parameter cuaca, baik perubahan secara alamiah maupun akibat aktifitas manusia yang berakibat pada penyimpangan rata-rata. Dampak potensial dari adanya perubahan iklim adalah perubahan pola hujan, peningkatan suhu udara dan kenaikan permukaan laut (Vladu, 2006). Curah hujan yang bersifat ekstrim ataupun kekeringan yang berkepanjangan, serta suhu udara yang lebih panas dapat berpotensi merugikan lingkungan dan manusia.

Pemanasan global merupakan naiknya suhu rata-rata di seluruh permukaan bumi akibat dari emisi gas rumah kaca dalam jumlah banyak yang membuat energi panas terperangkap di atmosfer. Berbagai dampak dari pemanasan global seperti terganggunya ekosistem, terjadinya kenaikan permukaan laut yang banyak memberikan kerugian untuk negara-negara kepulauan serta terjadinya perubahan iklim yang sangat ekstrim.

Dampak-dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim yang sangat ekstrim tersebut diantaranya adalah (1) semakin banyaknya penyakit (Tifus, Malaria, dan Demam), (2) meningkatnya frekuensi bencana alam /cuaca ekstrim (tanah longsor, banjir, kekeringan, dan badai tropis), (3) mengancam ketersediaan air, (4) mengakibatkan pergeseran musim dan perubahan pola hujan, (5) menurunkan produktivitas pertanian, (6) peningkatan temperatur akan mengakibatkan kebakaran hutan, (7) mengancam keanekaragaman hayati, dan (8) kenaikan muka laut menyebabkan banjir permanen dan kerusakan infrastruktur di daerah pantai.

Salah satu wilayah yang rentan terhadap perubahan iklim adalah kawasan perkotaan. Kawasan ini dihuni oleh sebagian besar penduduk. Kota Makassar sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Selatan, dengan jumlah penduduk tertinggi dibanding kabupaten lainnya. Berdasarkan publikasi data oleh Badan Pusat Statistik Kota Makassar, terdapat sebanyak 9.07 juta jiwa warga Kota Makassar dengan rata-rata laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,18 persen (2010 – 2020). Pusat aktivitas manusia dan

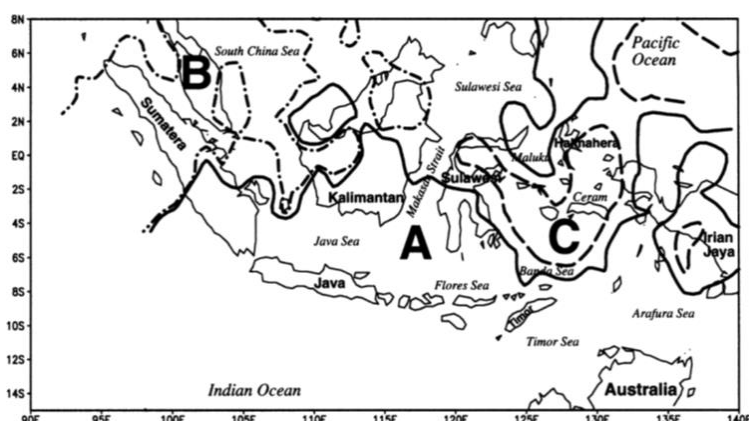
pembangunan di Kota Makassar membuat wilayah ini sangat rentan dengan kondisi perubahan iklim, sehingga hal ini perlu dikaji dari segi parameter cuaca.

## B. METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitis, dimana suatu kegiatan dideskripsikan untuk memberikan gambaran terhadap objek yang diteliti dengan mengacu kepada referensi dan data yang diperoleh di lapangan (Sugiyono, 2009).

Data yang digunakan untuk kedua parameter dari tahun 1991 hingga 2020. Sumber data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Maros, yaitu data curah hujan harian dan data suhu udara maksimum bulanan di stasiun pengamatan Paotere. Pengolahan data sederhana menggunakan program Ms. Excel untuk memperoleh hasil secara statistik yang akan diteliti dalam bentuk grafik untuk mempermudah dalam analisis.

Analisis data curah hujan dilakukan dengan menentukan pola curah hujan bulannya melalui nilai rata – rata curah hujan. Pembagian pola curah hujan akan berdasarkan pola umum pada Gambar 1. Aldrian & Susanto (2003) membagi pola curah hujan tahunan di Indonesia menjadi 3 (tiga) kategori, yakni (1) pola monsun, (2) pola semi monsun atau ekuatorial dan (3) pola anti monsun.



Gambar 1 Pembagian Pola Curah Hujan Tahunan Indonesia (Aldrian & Susanto, 2003)

Pola monsun (A) dicirikan dengan memiliki satu puncak hujan dan satu puncak kemarau. Wilayah dengan pola monsun dipengaruhi oleh pergerakan monsun Asia pada bulan Desember hingga Maret dan monsun Australia pada bulan Juni hingga September. Distribusi pola curah hujan bulanan berbentuk U atau V. Pola semi monsun atau ekuatorial (B) dicirikan dengan memiliki dua puncak hujan. Wilayah dengan pola semi monsun dipengaruhi oleh kulminasi Matahari, kedua puncak hujan terjadi ketika titik kulminasi melewati daerah tersebut. Distribusi curah hujan bulanan berbentuk M. Pola anti monsun (C) dicirikan dengan memiliki satu puncak hujan dan satu puncak kemarau. Wilayah dengan pola anti monsun dipengaruhi oleh aliran arus laut hangat yang melewati daerah tersebut pada pertengahan tahun. Distribusi curah hujan bulanan berbentuk U atau V terbalik.

Selanjutnya, penelitian ini akan menghitung kecenderungan (*trend*) perubahan dari curah hujan dan suhu udara maksimum, serta menghitung frekuensi kejadian curah hujan dengan intensitas sangat

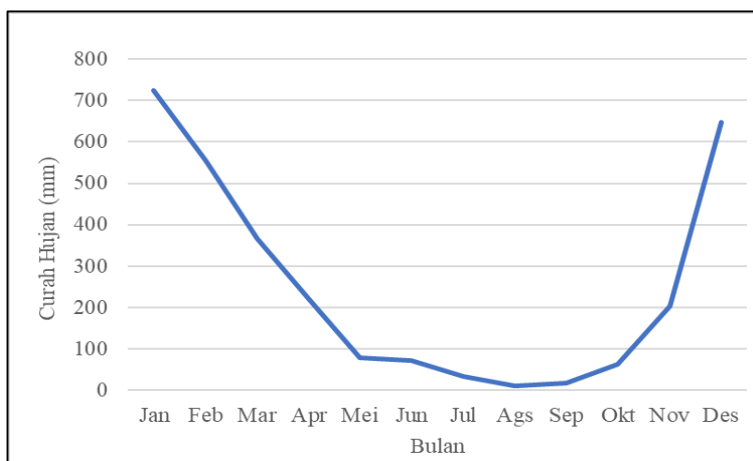
lebat (curah hujan > 100 mm/hari). Kecenderungan dari masing – masing parameter dalam periode 1991-2020 dapat diketahui dari hasil perhitungan kemiringan (*slope*) menggunakan metode *Least Square*. Metode *Least Square* bertujuan untuk mendapatkan koefisien regresi a dan b, yang menjadikan jumlah kuadrat *error* sekecil mungkin (Vinzi, Chin, Henseler & Wang, 2010). Adapun persamaan regresi linier adalah sebagai berikut;

$$y_i = a + b_x \tag{1}$$

dimana,  $y_i$  : nilai kecenderungan  
 $a$  : konstanta  
 $b$  : kemiringan  
 $x$  : variabel bebas (waktu)

**C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Analisis curah hujan rata – rata bulanan selama 1991 – 2020 tersaji pada Gambar 1 yang menunjukkan pola distribusi berupa huruf U. Kota Makassar memiliki tipe hujan pola monsunal, yakni dicirikan dengan memiliki satu puncak hujan dan satu puncak kemarau. Musim hujan terjadi dari November hingga April dan musim kemarau terjadi pada bulan Mei hingga Oktober.

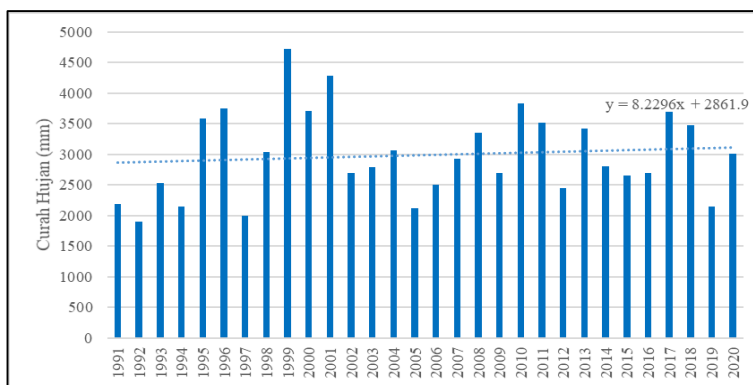


Gambar 1. Rata – Rata Curah Hujan Bulanan (1991 – 2020)

Bulan Desember, Januari dan Februari (DJF) pergerakan semu matahari berada 23.5° di Belahan Bumi Selatan (BBS), sehingga bertiup angin dari utara menuju ke selatan yang lebih dikenal dengan Monsun Barat. Angin monsun barat membawa banyak uap air dari Samudera Pasifik, sehingga terjadi banyak hujan pada bulan tersebut. Sebaliknya pada Juni, Juli dan Agustus (JJA) terjadi pergerakan massa udara dari selatan menuju utara yang lebih dikenal dengan Monsun Timur. Angin monsun timur membawa sedikit uap air dari Benua Australia, sehingga terjadi pengurangan hujan pada bulan tersebut Puncak hujan terjadi di bulan Januari dengan nilai rata – rata 716 mm, dan hujan terendah terjadi di bulan Agustus dengan nilai rata – rata 10 mm.

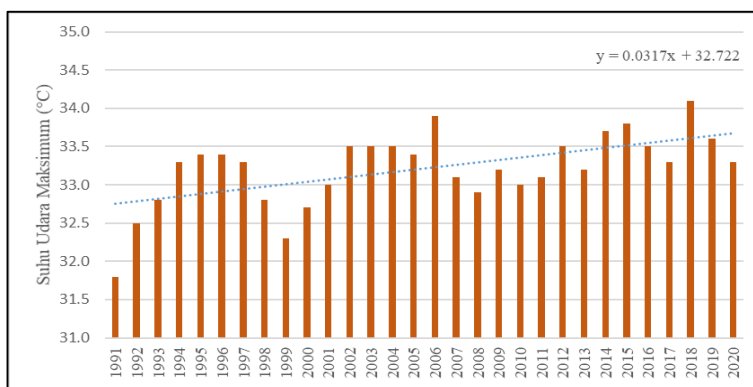
Jumlah curah hujan tahunan selama periode 1991 – 2020 tersaji dalam Gambar 2. Hasil analisis data curah hujan bulanan dari tahun 1991 – 2020, curah hujan tahunan di Kota Makassar menunjukkan pola kecendrungan yang meningkat setiap tahunnya, yang ditunjukkan oleh persamaan regresi Y =

$8.2296X + 2861.9$ . Berdasarkan hasil persamaan regresi tersebut didapatkan bahwa terjadi kenaikan curah hujan setiap tahunnya dengan laju perubahan sebanyak 8.2 mm/tahun, dengan persentase kenaikan jumlah curah hujan sebesar 38% selama periode 1991 – 2020. Jumlah curah hujan tahunan tertinggi sepanjang periode 1991 – 2020 adalah 4272 mm yang terjadi pada tahun 1999, sedangkan jumlah curah hujan tahunan terendah adalah 1896 mm yang terjadi pada tahun 1992.



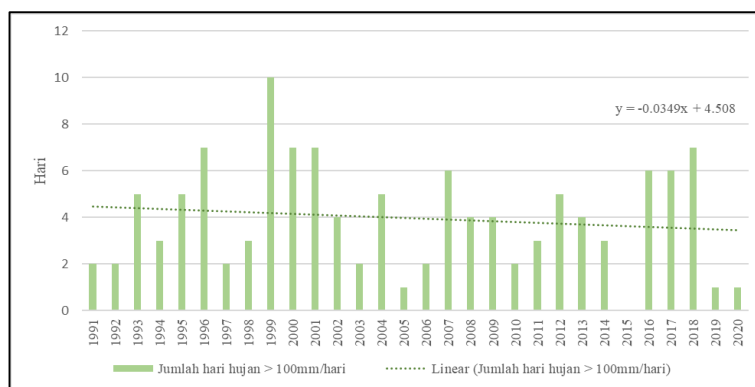
Gambar 2. Jumlah Curah Hujan Tahunan (1991 – 2020)

Nilai suhu udara maksimum setiap tahun selama periode 1991 – 2020 tersaji dalam Gambar 3. Berdasarkan hasil analisis data suhu udara maksimum setiap tahun dari 1991-2020, terlihat bahwa suhu udara maksimum di Kota Makassar menunjukkan pola kecenderungan yang meningkat setiap tahunnya, yang ditunjukkan oleh persamaan regresi  $Y = 0.0317X + 32.722$ . Berdasarkan hasil persamaan regresi tersebut didapatkan bahwa terjadi kenaikan suhu udara maksimum setiap tahunnya dengan laju perubahan sebanyak 0.0317 °C/tahun, dengan persentase kenaikan suhu sebesar 5% selama periode 1991 – 2020. Suhu udara maksimum tertinggi sepanjang periode 1991 – 2020 adalah 34.1°C yang terjadi pada tahun 2018, sedangkan suhu udara maksimum terendah adalah 31.8 °C yang terjadi pada 1991.



Gambar 3. Grafik Suhu Udara Maksimum Tahunan

Hasil analisis dari frekuensi kejadian curah hujan dengan intensitas lebat setiap tahun selama periode 1991 – 2020 dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa frekuensi hari hujan dengan intensitas lebat di Kota Makassar menunjukkan pola kecenderungan yang menurun setiap tahunnya, yang ditunjukkan oleh persamaan regresi  $Y = -0.049X + 4.508$ . Frekuensi hari hujan dengan intensitas lebat terbanyak sepanjang periode 1991 – 2020 adalah 10 hari yang terjadi pada tahun 1999, sedangkan terendah adalah 2015 dimana tidak terjadi curah hujan lebat.



Gambar 4. Grafik Frekuensi Hari Hujan > 100mm/hari

Terlihat pada tahun 1999 dimana ketika terjadi curah hujan tahunan yang tertinggi, frekuensi hujan lebat juga tercatat sebagai frekuensi tertinggi. Hal ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Pabalik, Ihsan & Arsyad (2015) yang menyatakan bahwa pada tahun 1999 dan 2000 tercatat bahwa hampir seluruh daerah Kota Makassar terendam banjir. Banjir tersebut disebabkan oleh banyaknya intensitas hujan lebat yang terjadi pada tahun tersebut.

#### D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi perubahan iklim di Kota Makassar. Terjadi peningkatan nilai untuk parameter curah hujan sebanyak 8.2 mm/tahun dan suhu udara maksimum sebesar 0.0317 °C/tahun, namun terjadi penurunan frekuensi curah hujan lebat. Curah hujan tahunan yang semakin meningkat namun frekuensi kejadian hujan lebat semakin menurun selama periode 1991 – 2020 mengindikasikan bahwa kejadian hujan di Kota Makassar akan lebih sering terjadi namun intensitas lebatnya hanya sedikit. Peningkatan suhu udara maksimum dapat berpotensi terjadinya kekeringan di musim kemarau, dan peningkatan curah hujan dapat menyebabkan banjir di musim penghujan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Aldrian, E. & Susanto, R. D., 2003. Identification of three dominant rainfall regions within indonesia and their relationship to sea surface temperature. *International Journal of Climatology*, 23(12), pp. 1435-1452.
- Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika. 2010. *Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika No. Kep. 009 Tahun 2010 Tentang Prosedur Standar Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, Dan Diseminasi Informasi Cuaca Ekstrem*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika.
- Badan Pusat Statistik Kota Makassar. 2021. *Kota Makassar Dalam Angka 2020*. Makassar: Badan Pusat Statistik.
- Pabalik, I., Ihsan, N. & Arsyad, M., 2015. Analisis Fenomena Perubahan Iklim Dan Karakteristik Curah Hujan Ekstrem Di Kota Makassar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 11 No. 1(2015), pp. 88-92.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Vinzi, V.E., Chin, W.W., Henseler, J., Wang, H., *Handbook of partial least squares*. German: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010.

Vladu, I.F. 2006. Adaptation as part of the development process. Technology Subprogramme. Adaptation, *Technology and Science Programme*. UNFCCC.