

Profil Karakteristik Curah Hujan Kota Makassar

Wahidah Sanusi

Universitas Negeri Makassar
Email: wahidah.sanusi@unm.ac.id

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran profil karakteristik curah hujan kota Makassar. Karakteristik tersebut meliputi frekuensi dan durasi keadaan basah dan kering berdasarkan Indeks Presipitasi Terstandarisasi. Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan untuk periode 1985-2014 dari empat stasiun hujan di kota Makassar. Empat stasiun hujan tersebut adalah stasiun Meteorologi Maritim Paotere, stasiun Biring Romang Panakkukang, stasiun BBMKG wilayah IV Panaikang dan stasiun Ujung Pandang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada umumnya keadaan cuaca kota Makassar berada dalam kategori normal sepanjang periode kajian. Sementara durasi keadaan basah maupun keadaan kering berlangsung selama sebulan untuk semua stasiun kajian.

Kata kunci: curah hujan, durasi, frekuensi, Indeks Presipitasi Terstandarisasi

I. PENDAHULUAN

Karakteristik curah hujan seperti frekuensi dan durasi curah hujan merupakan variabel iklim yang sangat penting, karena umumnya fenomena curah hujan berkaitan dengan karakteristik tersebut. Frekuensi dan durasi hujan ekstrim juga merupakan masalah yang banyak dikaji oleh beberapa peneliti iklim. Hujan ekstrim merupakan masalah yang selalu mengkhawatirkan dalam pengelolaan persediaan air dan risiko bencana banjir maupun kemarau. Dampak peristiwa ini dapat menyebabkan berbagai masalah bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Langkah awal yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengurangi dampak negatif dari peristiwa hujan ekstrim ini adalah melalui pemantauan banjir maupun kemarau pada sesuatu wilayah. Beberapa indeks yang telah digunakan untuk memantau peristiwa ekstrim tersebut dan mengevaluasi defisit penyediaan air, antara lain Palmer Drought Severity Index (PDSI), China-Z Index (CZI), Deciles Index (DI), standardized precipitation index (SPI), dan Streamflow Drought Index ([1], [2], [3], [4], [5], [6] dan [7]). Indeks kemarau yang banyak digunakan saat ini adalah standardized precipitation index atau Indeks Presipitasi Terstandarisasi (IPT). Indeks ini juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi banjir atau keadaan basah ([8], [9], [10] dan [11]).

Oleh itu, dalam penelitian ini IPT digunakan untuk menggambarkan frekuensi dan durasi keadaan kering dan basah kota Makassar. Frekuensi keadaan basah dan kering dinyatakan dengan nilai persentase dua keadaan itu, sementara durasi keadaan basah suatu wilayah didefinisikan sebagai jumlah bulan wilayah tersebut mempunyai nilai $IPT \geq 1$ secara berturut-turut, sebaliknya durasi keadaan kering suatu wilayah didefinisikan sebagai jumlah bulan wilayah tersebut mempunyai nilai $IPT \leq -1$ secara berturut-turut.

II. DATA DAN METODE PENELITIAN

A. Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan bulanan dari empat stasiun hujan di kota Makassar selama 30 tahun, yaitu periode 1985 hingga 2014. Data tersebut diperoleh dari Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah IV propinsi Sulawesi Selatan. Stasiun-stasiun hujan

tersebut adalah stasiun Meteorologi Maritim Paotere (MMP), stasiun Biring Romang Panakkukang (BRP), stasiun BBMKG wilayah IV Panaikang (BBMKG) dan stasiun Ujung Pandang (UP).

B. Indeks Presipitasi Terstandarisasi

Indeks Presipitasi Terstandarisasi (IPT) ini pertama kali diperkenalkan oleh Edward dan McKee [12]. Nilai indeks ini diperoleh melalui penyuaian fungsi distribusi Gamma terhadap data curah hujan. Fungsi distribusi Gamma dua parameter didefinisikan sebagai berikut:

$$F(y) = \frac{1}{\hat{\beta}^{\hat{\alpha}} \Gamma(\hat{\alpha})} \int_0^y u^{\hat{\alpha}-1} e^{-u/\hat{\beta}} du \quad (1)$$

dimana y adalah jumlah curah hujan, $\alpha > 0$ merupakan parameter bentuk, $\beta > 0$ merupakan parameter skala yang diestimasi menggunakan rumus-rumus berikut:

$$\hat{\alpha} = \frac{1}{4A} \times \left(1 + \sqrt{1 + \frac{4A}{3}} \right) \quad (2)$$

$$\hat{\beta} = \frac{\bar{y}}{\hat{\alpha}} \quad (3)$$

$$A = \ln(\bar{y}) - \frac{\sum_{j=1}^n \ln(y_j)}{n} \quad (4)$$

Jika curah hujan bernilai nol ($y=0$), maka fungsi distribusi Gamma bagi Y menjadi

$$H(y) = q + (1 - q)F(y) \quad (5)$$

dengan q menyatakan proporsi curah hujan yang bernilai nol dalam data. Selanjutnya, fungsi distribusi Gamma, $H(y)$, ini digunakan untuk menentukan estimasi nilai IPT sebagai berikut:

$$IPT = - \left(v - \frac{c_0 + c_1 v + c_2 v^2}{1 + d_1 v + d_2 v^2 + d_3 v^3} \right) \quad (6)$$

untuk $0 < H(y) < 0.5$. Sementara untuk $0.5 < H(y) < 1$,

$$IPT = \left(v - \frac{c_0 + c_1 v + c_2 v^2}{1 + d_1 v + d_2 v^2 + d_3 v^3} \right) \tag{7}$$

$$v = \begin{cases} \sqrt{-2(\ln(H(y)))} \times I(H(y) \leq 0.5) \\ \sqrt{-2(\ln(1 - H(y)))} \times I(H(y) > 0.5) \end{cases}$$

dengan *I* merupakan fungsi indikator dan nilai-nilai konstanta $c_0 = 2.515517$, $c_1 = 0.802853$, $c_2 = 0.010328$, $d_1 = 1.432788$, $d_2 = 0.189269$ dan $d_3 = 0.001308$. Selanjutnya nilai IPT yang diperoleh dikategorikan berdasarkan Tabel 1 [12].

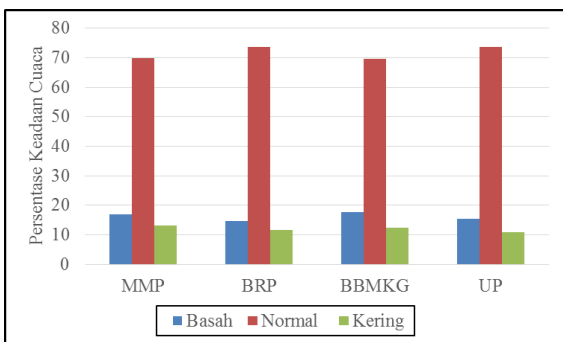
Tabel 1. Kategori cuaca berdasarkan nilai IPT

Nilai IPT	Kategori Cuaca
$IPT \geq 1$	Basah
$-1 < IPT < 1$	Normal
$IPT \leq -1$	Kering

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

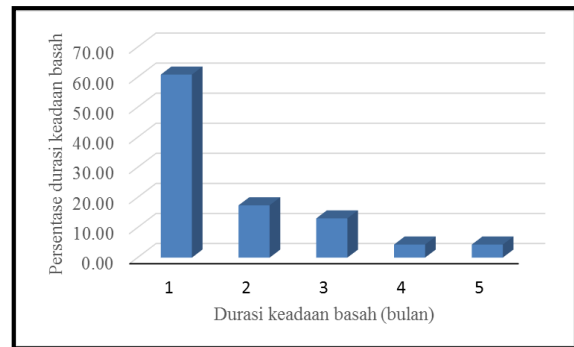
Frekuensi dan durasi merupakan karakteristik curah hujan yang dapat digunakan untuk mencirikan kejadian keadaan basah maupun kering. Frekuensi durasi panjang maupun durasi pendek bagi keadaan basah dan kering ini dapat berpengaruh terhadap bidang pertanian, bahkan frekuensi durasi panjang bagi keadaan kering dapat mempengaruhi sistem persediaan air. Dalam penelitian ini frekuensi keadaan basah dan kering dinyatakan oleh nilai persentase dua keadaan tersebut, sementara durasi keadaan basah didefinisikan sebagai jumlah bulan sebuah wilayah yang mempunyai nilai $IPT \geq 1$ secara berturut-turut, sebaliknya durasi keadaan kering mempunyai nilai $IPT \leq -1$ secara berturut-turut.

Gambar 1 memperlihatkan nilai persentase keadaan cuaca bagi empat stasiun hujan di kota Makassar. Gambar ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, sepanjang periode 1985 sampai 2014, kota Makassar mengalami keadaan cuaca normal yang mempunyai frekuensi tertinggi dibanding keadaan cuaca lainnya, yaitu 69% – 74%. Sementara keadaan basah dan kering mempunyai frekuensi masing-masing dengan rentang 14% – 18% bagi keadaan basah dan 10% – 13% bagi keadaan kering.

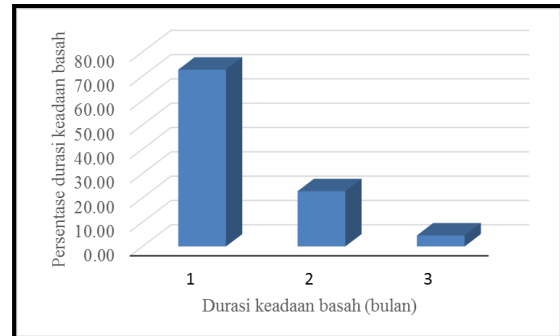


Gambar 1. Nilai persentase keadaan cuaca kota Makassar

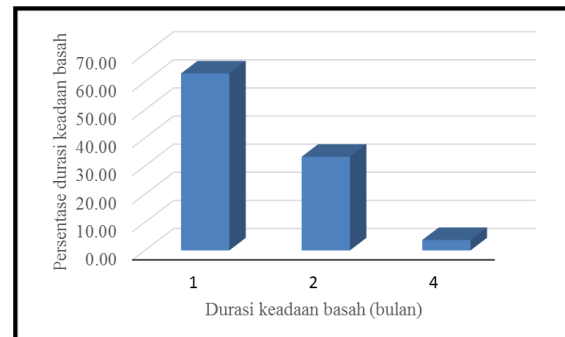
Berdasarkan IPT, kota Makassar mengalami keadaan basah dengan durasi sekitar 1-5 bulan. Gambar 2-5 menunjukkan bahwa pada umumnya durasi keadaan basah terjadi dalam waktu satu bulan bagi semua stasiun hujan kajian, namun demikian pada stasiun hujan MMP dan stasiun UP sepanjang periode kajian pernah mengalami durasi keadaan basah selama 5 bulan.



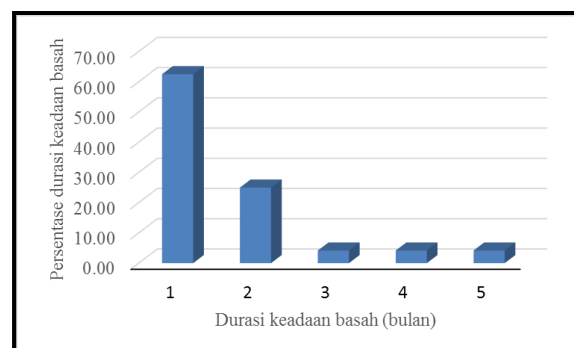
Gambar 2. Persentase durasi keadaan basah di stasiun MMP



Gambar 3. Persentase durasi keadaan basah di stasiun BRP

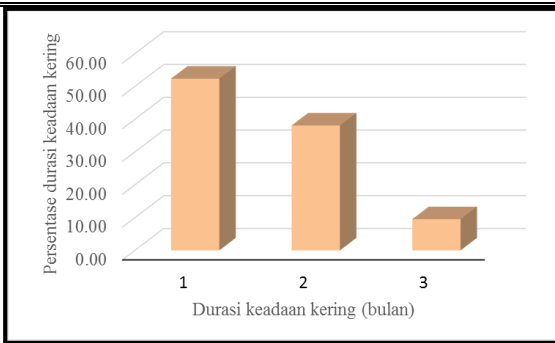


Gambar 4. Persentase durasi keadaan basah di stasiun BBMKG

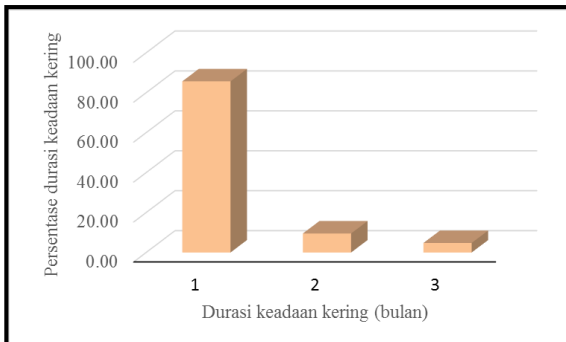


Gambar 5. Persentase durasi keadaan basah di stasiun UP

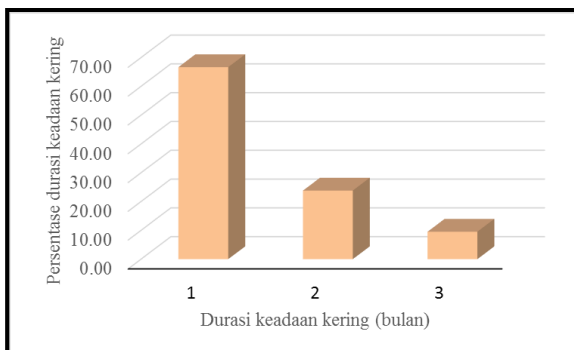
Berdasarkan IPT pula, panjang durasi keadaan kering antar 1 bulan sampai 3 bulan. Sama seperti panjang durasi keadaan basah, pada umumnya kota Makassar mempunyai durasi keadaan kering selama satu bulan, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 6-9.



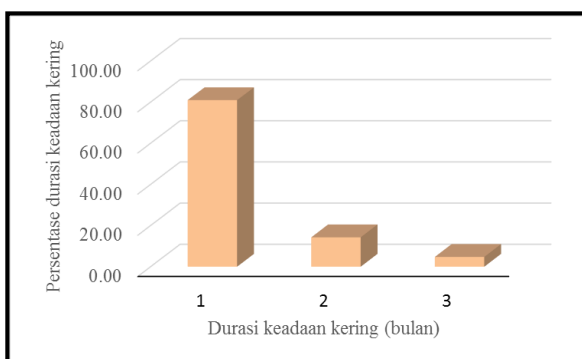
Gambar 6. Persentase durasi keadaan kering di stasiun MMP



Gambar 6. Persentase durasi keadaan kering di stasiun BRP



Gambar 6. Persentase durasi keadaan kering di stasiun BBMKG



Gambar 6. Persentase durasi keadaan kering di stasiun UP

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua stasiun hujan mempunyai frekuensi yang tinggi untuk keadaan cuaca

yang normal, namun juga mempunyai frekuensi keadaan basah yang lebih tinggi dibandingkan dengan keadaan kering. Sementara durasi keadaan basah maupun kering, umumnya berlangsung selama satu bulan. Hasil ini juga menunjukkan bahawa nilai frekuensi keadaan basah maupun kering berkurang seiring bertambahnya panjang durasi keadaan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak PSDA provinsi Sulawesi Selatan dan BMKG wilayah IV Makassar yang telah menyediakan data untuk penelitian ini. Terima kasih pula kepada Iniversitas Negeri Makassar yang telah mendanai penelitian ini.

PUSTAKA

- [1] I. Nalbantis. Evolution of a Hydrological Drought Index. *Journal of European Water*, vol. 23, no. 24, 2008, pp. 67-77.
- [2] I. Nalbantis and G. Tsakiris. Assessment of hydrological drought revisited. *Journal of Water Resources Management*, vol. 23, 2009, pp. 881-897.
- [3] W.C. Palmer. *Meteorological Drought*. Weather Bureau, Research Paper No. 45, U.S. Dept. of Commerce, Washington, DC, 1965.
- [4] W. Sanusi, A. A. Jemain, and W. Z. Wan Zin. An Overview of drought events in Peninsular Malaysia. *Malaysia Water Research Journal*, vol. 4, no. 2, 2013, pp. 28-39.
- [5] W. Sanusi, A. A. Jemain, W. Z. Wan Zin and M. Zahari. The drought characteristics using the first-order homogeneous Markov chain of monthly rainfall data in Peninsular Malaysia. *Water Resources Management*, vol. 29, no. 5, 2015, pp. 1523-1539.
- [6] W.J. Gibbs and J. V. Maher. Rainfall deciles as drought indicators. Australian Bureo of Meteorology, Bull. 48, 1967, 37 pp. Dlm. J. Keyantash and J. A. Dracup. The quantification of drought: an evaluation of drought indices. *Journal of American Meteorological Society*, 2002, pp. 1167 – 1180.
- [7] H. Wu, M. I. Hayes, A. Weiss and Q. Hu, Q. An evaluation of the standardized precipitation index, the China-Z index and the statistical Z-score. *Int. J. Climatol.* xol. 21, 2001, pp. 745 – 758.
- [8] S. A. Hanawi, W. Z. W. Zin, A. A. Jemain and R. R. Ahmad, Fenomena Kehujanan di Semenanjung Malaysia berdasarkan Indeks Kerpasan Piawai. *Sains Malaysiana*, vol. 40, no. 11, 2011, pp. 1277–1284.
- [9] D. Juan, F. Jian, X. Wei and S. Peijun S. Analysis of dry/wet conditions using the standardized precipitation index and its potential usefulness for drought/flood monitoring in Hunan Province, China. *Stoch. Environ. Res. Risk. Assess*, 2012, doi: 10.1007/s00477-012-0589-6.
- [10] W. Sanusi and K. Ibrahim, K. Application of Loglinear Models in Estimating Wet Category in Monthly Rainfall. *Sains Malaysiana*, vol. 41, no. 11, 2012, pp. 1345-1353,
- [11] F. Yusof, F. Hui-Mean, S. Suhaila and K. Ching-Yee. 2012. Trend analysis for drought event in Peninsular Malaysia. *Jurnal Teknologi*, vol. 57, 2012, pp. 211-218.
- [12] A. Cancelliere, G. D. Mauro, B. Bonaccorso and G. Rossi. Drought forecasting using the Standardized Precipitation Index. *Journal of Water Resources Management*, vol. 21, 2007, pp. 801-819.