



ANALISIS FREKUENSI CURAH HUJAN EKSTREM KEPULAUAN BANGKA BELITUNG BERBASIS DATA CLIMATE HAZARDS GROUP INFRA-RED PRECIPITATION WITH STATIONS (CHIRPS)

Akhmad Fadholi^{1,2}, Rizki Adzani²

¹Program Studi MPPDAS, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada

²Stasiun Meteorologi Depati Amir Pangkalpinang

¹yudhistira407@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to know the distribution of extreme rainfall frequency in Babel using CHIRPS data for 36 years from 1981-2016. The determination of extreme threshold value uses four methods, those are BMKG heavy rainfall threshold, Percentile-99, Quartile (Q3 + 3IQR) and Peak Over Threshold (POT). The results of frequency calculations on each grid are then mapped with Inverse Distance Weight (IDW) method in the ArcGIS application. However, there are five areas with different patterns of consistency. Northern Bangka especially in West Bangka regency is indicated as consistent high frequency area, consistent low frequency region is east coast of Bangka, while non-consistent area is west coast of Central Bangka to South Bangka regency. Two patterns in Belitung consistently show high frequency in the west and low in the east. The findings of these patterns are similar to the three zones of the season (ZOM) in Bangka established by BMKG. It can be a consideration to make ZOM in Belitung.

Keywords: Extreme rainfall, Frequency, CHIRPS, ZOM.

ABSTRAK

Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi curah hujan ekstrem di Babel ini menggunakan data CHIRPS selama 36 tahun dari 1981-2016. Penentuan nilai ambang batas (threshold) ekstrem menggunakan empat metode yaitu batas nilai hujan lebat BMKG, Persentil-99, Kuartil (Q_3+3IQR) dan *Peak Over Threshold* (POT). Hasil dari penghitungan frekuensi di tiap grid kemudian dipetakan dengan metode *Inverse Distance Weight* (IDW) pada aplikasi ArcGIS. Namun, dilihat dari pola konsistensinya, ada lima wilayah dengan pola konsistensi yang berbeda. Bangka bagian utara khususnya di Kabupaten Bangka Barat terindikasi sebagai wilayah konsisten frekuensi tinggi, wilayah dengan konsisten frekuensi rendah adalah pesisir timur Bangka, sedangkan wilayah nonkonsisten adalah pesisir barat Bangka bagian tengah hingga selatan sehingga dapat berfrekuensi tinggi maupun rendah. Dua pola di Belitung secara konsisten menunjukkan frekuensi tinggi di bagian barat dan rendah di bagian timur. Temuan pola-pola tersebut mirip dengan tiga zona musim (ZOM) di Bangka yang ditetapkan oleh BMKG. Hal ini dapat menjadi pertimbangan pemberian ZOM di Belitung.

Kata kunci: Curah hujan ekstrem, Frekuensi, CHIRPS, ZOM.

PENDAHULUAN

Curah hujan ekstrim merupakan salah satu data yang penting sebagai pertimbangan dalam desain infrastruktur (Cheng et al, 2014) khususnya yang berkaitan dengan pemetaan potensi banjir

(Nimmrichter, 2016). Namun, data curah hujan yang tersedia di Indonesia tergolong masih sedikit dengan wilayahnya yang sangat luas (Supari et al, 2012). Oleh sebab itu perlu adanya sumber data lain yang dapat digunakan dengan

karakteristik kerapatan yang tinggi dan series data yang panjang. Data dengan karakteristik tersebut akan mampu mengatasi kendala-kendala data curah hujan seperti blank area, data yang terputus, serta inkonsistensi (Sutikno et al, 2014).

Seiring dengan ditemukannya teknologi satelit cuaca, penelitian tentang kualitas data dilakukan di beberapa wilayah Indonesia. Validasi data satelit terhadap pola-pola hujan yang ada di Indonesia dilakukan oleh Mamenun et al (2014) dengan menggunakan data satelit Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) dan Fitria et al (2016) dengan menggunakan data Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP). Validasi data dua satelit tersebut juga dilakukan dengan pada wilayah khusus dengan menampilkan pola spasial seperti di pesisir barat Aceh (Lubis et al, 2017), di Kepulauan Babel (Supari et al, 2013), dan tematik pada daerah aliran sungai besar Indonesia (Syaifullah, 2014)

Selain kajian validasi data satelit, penelitian spesifik juga dilakukan pada varian data hujan yaitu curah hujan ekstrem. Kajian data hujan ekstrem berbasis satelit di Indonesia sering dilakukan pada studi kasus banjir Indonesia seperti studi kasus Wasior Papua (Renggono et al, 2011) dan Jakarta (Syaifullah, 2013). Tidak terbatas pada studi kasus, penelitian curah hujan ekstrem berbasis satelit dalam periode yang panjang yang menghasilkan klimatologi curah hujan ekstrem juga dilakukan baik dengan data TRMM (Junaeni, 2011; Marpaung et al, 2012) dan GSMaP (Ayastana et al, 2012).

Penentuan nilai ekstrem yang akan dispasialkan dengan memanfaatkan data satelit pada prinsipnya memperhatikan resolusi spasial dan series data yang tersedia. Data satelit TRMM mempunyai resolusi spasial $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ dan ketersediaan data sejak tahun 1998,

sedangkan GSMaP mempunyai resolusi temporal $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$ sejak tahun 2000. Wilayah Indonesia dengan karakteristik dinamika atmosfer dan variasi topografi memaksa perlunya data dengan grid yang rapat dan series yang panjang sesuai dengan rekomendasi WMO dalam analisis klimatologi yaitu 30 tahun (Arguez et al, 2011). Oleh sebab itu perlu dicari data alternatif lainnya dengan grid yang lebih rapat dengan series panjang.

Data estimasi curah hujan dari Climate Hazard Grup Infra Red Precipitation with Station (CHIRP) diperkenalkan oleh Funk et al (2015) sebagai data reanalysis dengan resolusi spasial $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ sejak tahun 1981. Data CHIRPS dapat menjadi solusi kajian curah hujan ekstrem dalam series panjang meskipun pada awalnya digunakan untuk memantau kekeringan khususnya di Afrika (Funk et al, 2014) dan telah dilakukan juga di Sulawesi Selatan oleh Setiawan et al (2017). Kemudian, hasil validasi data CHIRPS di beberapa wilayah di Indonesia seperti di Kalimantan Utara dan (Abdurahman et al, 2016) dan Hidayat (2015) menunjukkan potensi kajian lebih lanjut untuk data ini yaitu kajian curah hujan ekstrem.

Katsanos et al (2016) telah melakukan kajian frekuensi curah hujan data CHIRPS di Cyprus yang menghasilkan kelayakan pemakaian data CHIRPS terutama pada nilai-nilai maksimum dan ekstrem. Di wilayah Indonesia, Fadholi et al (2017) telah mencoba pembuatan normal curah hujan di Kepulauan Babel dengan data CHIRPS dengan hasil yang mendekati penelitian sebelumnya oleh Supari et al (2013). Penelitian dengan menggunakan data CHIRPS kali ini bertujuan untuk menentukan frekuensi kejadian curah hujan ekstrem di Kepulauan Babel dengan beberapa metode yang berbeda dan membandingkan hasilnya dengan visualisasi spasial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikerjakan dengan lokasi penelitian di Kepulauan Bangka Belitung (Babel). Babel merupakan provinsi dengan wilayah kepulauan yang terletak di sebelah timur Sumatera Selatan dengan batas Selat Bangka. Babel juga dikelilingi perairan seperti Laut Natuna di sebelah utara, Selat Karimata di sebelah timur, dan Laut Jawa di sebelah selatan. Dua Pulau utama yaitu Bangka dan Belitung juga terpisah oleh perairan Selat Gelasa. merupakan wilayah hasil pemekaran dari Sumatera Selatan yang terdiri dari dua pulau utama yaitu Bangka dan Belitung yang terpisah oleh Selat Gelasa. Beberapa tahun terakhir, Babel dilanda bencana banjir besar baik di Bangka maupun Belitung sehingga wilayah Babel menjadi kajian dalam penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan data curah hujan *Climate Hazards Group Infrared Precipitation with Station data* (CHIRPS). CHIRPS adalah database curah hujan daratan yang merupakan kombinasi dari tiga informasi curah hujan yaitu klimatologi global, estimasi curah hujan berbasis satelit, dan curah hujan hasil pengamatan in-situ (Funk et al, 2014; Funk et al, 2015). CHIRPS menggabungkan klimatologi curah hujan bulanan dari *Climate Hazards Group Precipitation Climatology* (CHP Clim), quasi-global geostationary thermal infrared satellite observations, produk *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) 3B42, model atmosfer curah hujan dari NOAA CFS (Climate Forecast System), dan data curah hujan observasi dari berbagai sumber termasuk national or regional Meteorological Services seperti Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika di Indonesia.

Data CHIRPS didapat dari alamat ftp.chg.ucsb.edu/pub/org/chg/products/CHIRPS-2.0/global_daily dengan jenis data netcdf dengan resolusi spasial 0.05°.

Data CHIRPS yang digunakan merupakan data harian yang mempunyai panjang data 36 tahun sejak 1981-2016. Penggunaan series data yang up to date ditujukan agar perhitungan nilai ekstrem menjadi maksimal (Caberaa et al, 2016).

Pengolahan yang dilakukan pada data CHIRPS yang telah diunduh meliputi 4 tahapan yaitu *Cropping, Merging, Calculating, dan Mapping* (Gambar 1). Data CHIRPS berjumlah 36 file dengan jenis file netcdf dibuka dan dilakukan pemotongan area (crop) Babel dengan menggunakan aplikasi *Grid Analysis Display System* (GrADS) menggunakan script. Hasil dari cropping, kemudian digabungkan menjadi satu file netcdf dengan aplikasi *Climate Data Operator* (CDO) dengan script time merging. File hasil merging merupakan data CHIRPS dengan dimensi waktu harian mulai 1 Januari 1981 Shingga 31 Desember 2016 yang kemudian diekstrak ke dalam bentuk text.

Perhitungan nilai ekstrem yang dilakukan antara lain dengan menggunakan 1) patokan nilai 50 mm sebagai ambang batas hujan lebat Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG, 2010); 2) Persentil 99 yang diadopsi dari Katsanos et al (2016); 3) Nilai Ekstrem pada rentang 3xIQR dari Q3 (Faisal, 2016); dan 4) *Peak Over Threshold* yang digunakan oleh Visa et al (2015).

$$P_{99} = T_b + \left(\frac{i}{100} \frac{n - f_k}{f} \right) C$$

.....(1)

Keterangan:

P_{99} = Persentil ke-99

T_b = Tepi bawah kelas Persentil

n = banyaknya data

f_k = Frekuensi kumulatif (Jumlah frekuensi pada kelas sebelumnya)

f = Frekuensi yang dimiliki oleh kelas Persentil

C = Panjang Persentil

$$POT = \bar{x} + 2 \left(\sqrt{\frac{\sum (x - x_i)^2}{(N-1)}} \right) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

x_i = Nilai x ke i

\bar{x} = Rata-rata

N = Jumlah data

$$Q_3 + 3IQR = \left(L_3 + i \left(\frac{\frac{3}{4}n - F_3}{f_3} \right) \right) + 3 \left(\left(L_3 + i \left(\frac{\frac{3}{4}n - F_3}{f_3} \right) \right) - \left(L_1 + i \left(\frac{\frac{1}{4}n - F_1}{f_1} \right) \right) \right) \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

L_3 = Tepi bawah kelas Q_3

L_1 = Tepi bawah kelas Q_1

i = Interval kelas Q_3 atau Q_1

n = Banyak data

F_3 = Jumlah frekuensi kelas-kelas sebelum Q_3

F_1 = Jumlah frekuensi kelas-kelas sebelum Q_1

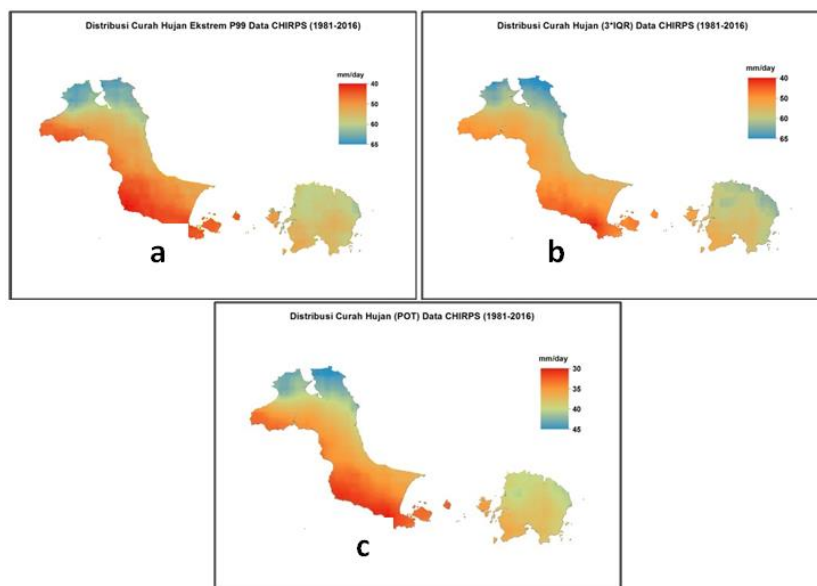
f_3 = Frekuensi kelas Q_3

f_1 = Frekuensi kelas Q_1

Hasil dari perhitungan ambang batas nilai ekstrem akan menghasilkan nilai yang berbeda tiap grid. Kemudian, dilakukan penghitungan frekuensi kejadian ekstrem dengan dasar nilai ambang batas. Nilai ambang batas ekstrem dan frekuensi yang telah didapat kemudian dipetakan dengan menggunakan aplikasi ArcGIS dengan metode interpolasi *Invers Distance Weight* (IDW). Hasil pemetaan tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui distribusi nilai batas ekstrem dan pola frekuensi kejadian hujan ekstrem.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Distribusi Batas Nilai Ekstrem

Hasil yang didapat dari pengolahan data dengan metode yang berbeda menghasilkan dua jenis peta yang berbeda. Pada peta sebaran nilai batas ambang ekstrem menghasilkan tiga peta dari sebaran ekstrem persentil, kuartil, dan POT, sedangkan nilai ambang batas ekstrem dari BMKG (2010) memberikan nilai yang sama untuk seluruh grid yaitu 50 mm. Sebaran batas nilai ekstrem dari persentil, kuartil, dan POT dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran nilai ambang batas ekstrem dengan metode persentil (a), kuartil (b), dan POT (c)

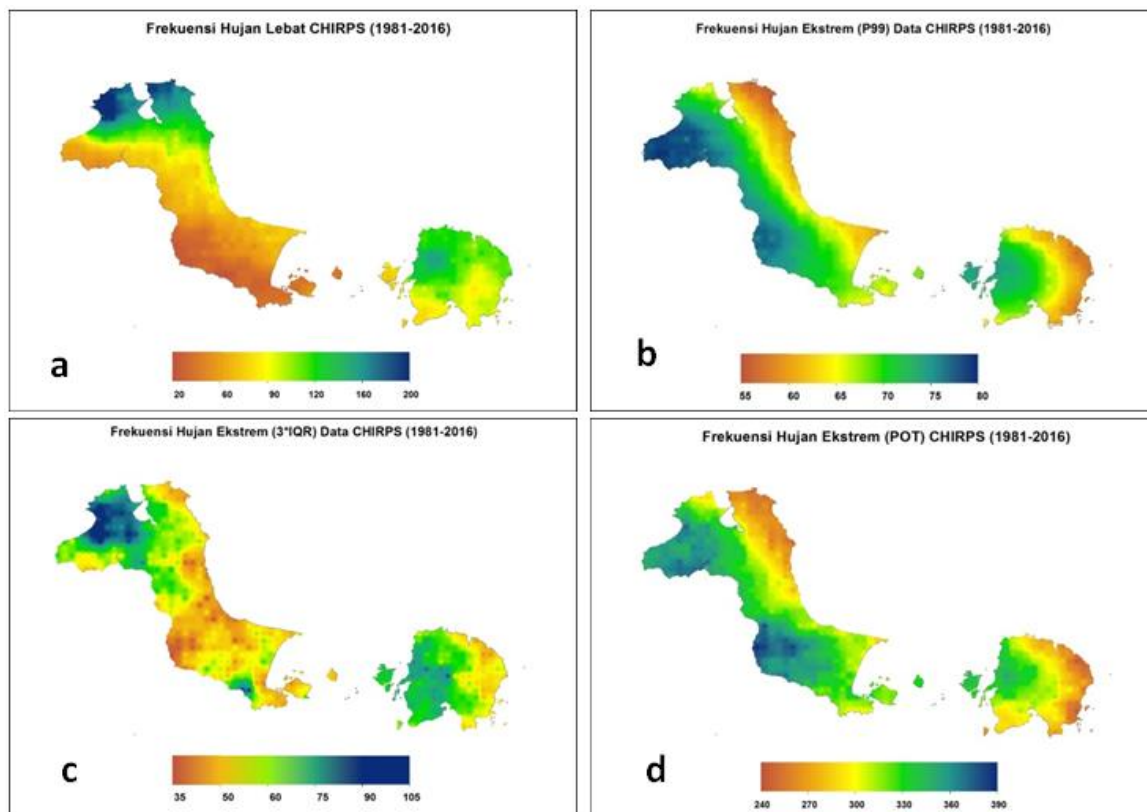
Pada Gambar 1, penentuan nilai ambang batas ekstrem dengan metode persentil, kuartil, dan POT menghasilkan pola yang mirip terutama di Pulau Bangka. Kisaran nilai terendah hingga tertinggi berada di Pulau Bangka dengan pola nilai terendah dari Pulau Bangka bagian selatan hingga tengah, sedangkan tertinggi tepat terkonsentrasi pada ujung utara Pulau Bangka khususnya di Kabupaten Bangka bagian utara dan Bangka Barat bagian utara. Kemiripan pola dari hasil pengolahan tiga metode juga dapat dilihat di Pulau Belitung. Pesisir utara Pulau Belitung selalu menjadi wilayah dengan batas nilai ekstrem yang lebih tinggi.

Metode persentil dan kuartil menghasilkan nilai dengan kisaran antara 40 - 65 mm/hari, sedangkan POT menghasilkan kisaran 30 - 45 mm/hari. Kisaran batas nilai ekstrem di Pulau Bangka antara 40 - 65 mm/hari, sedangkan di Belitung antara 55 - 62

mm/hari. Kisaran batas nilai ekstrem dengan metode kuartil di Pulau Bangka sama dengan metode persentil, sedangkan Belitung memiliki kisaran antara 55 - 63 mm/hari. Perhitungan batas nilai ekstrem dengan metode POT di Pulau Bangka berkisar antara 30 - 45 mm/hari, sedangkan Belitung berkisar antara 36 - 40 mm/hari.

Distribusi Frekuensi Kejadian Nilai Ekstrem

Nilai batas ekstrem atau threshold yang telah didapatkan frekuensi kejadiannya selama 36 tahun juga dilakukan pemetaan. Frekuensi yang dimaksud merupakan seberapa sering kejadian dengan nilai di atas threshold dari masing-masing metode penentuan atau frekuensi kejadian curah hujan ekstrem. Hasil pemetaan distribusi frekuensi kejadian ekstrem dari empat metode dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi frekuensi kejadian curah hujan ekstrem dengan penentuan BMKG (a), metode persentil (b), kuartil (c), dan POT (d)

Pemetaan distribusi frekuensi kejadian ekstrem dari masing-masing metode pada Gambar 2 menghasilkan pola yang berbeda. Penentuan curah hujan ekstrem dengan menggunakan kriteria hujan lebat BMKG menghasilkan perbedaan pola antara Pulau Bangka dan Belitung. Frekuensi rendah dimulai dari bagian selatan hingga tengah dan tinggi tepat di ujung utara. Di Belitung, frekuensi rendah berada di pesisir selatan dan timur, sedangkan frekuensi tinggi di bagian barat dan utara. Distribusi frekuensi dengan metode persentil menghasilkan pola frekuensi tinggi berada di bagian barat dan rendah di bagian timur. Pola ini terjadi baik di Pulau Bangka maupun Belitung.

Pada metode kuartil di Pulau Bangka, distribusi frekuensi tinggi terkonsentrasi di bagian utara khususnya Kabupaten Bangka Barat, meskipun ada sebagian kecil di Bangka Selatan. Frekuensi rendah tersebar hampir merata di Bangka Selatan dan pesisir timur Pulau Bangka. Frekuensi tinggi dan rendah di Pulau Belitung terbagi antara bagian barat dan timur. Pola distribusi dengan metode POT mirip dengan pola dengan metode persentil. Frekuensi tinggi di Pulau Bangka mendominasi bagian selatan dan barat, sedangkan frekuensi rendah di pesisir timur bagian utara. Di Pulau Belitung, dominasi frekuensi rendah lebih tinggi dengan konsentrasi frekuensi tinggi tetap di bagian barat.

Berdasarkan data CHIRPS, frekuensi curah hujan ekstrem dengan mengadopsi ketetapan hujan lebat BMKG menghasilkan kisaran antara 20 hingga 200 kejadian selama kurun waktu 36 tahun. Frekuensi terendah sekitar 20 kejadian berada di Bangka bagian selatan, sedangkan tertinggi sekitar 200 kejadian berada di ujung utara. Di Belitung, kisaran kejadian antara 90 - 160 kejadian dengan kejadian tertinggi berada di bagian barat. Metode persentil dengan mengambil

persentil ke 99 menghasilkan kisaran frekuensi 55 - 80 kejadian. Kisaran frekuensi terendah dan tertinggi berada di Pulau Bangka, sedangkan frekuensi tertinggi di Belitung sekitar 75 kejadian.

Frekuensi kejadian ekstrem dengan metode kuartil memberikan kisaran kejadian 35 - 105. Kisaran frekuensi tertinggi 90 - 105 kejadian berada di Pulau Bangka bagian utara, sedangkan tertendah antara 35 - 50 kejadian berada di bagian tengah hingga selatan. Frekuensi di Belitung berkisar antara 40 - 90 kejadian dengan kisaran 75 - 90 berada di bagian barat. Kisaran frekuensi yang dihasilkan metode POT yaitu antara 240 - 390 kejadian dari seluruh data CHIRPS. Frekuensi tertinggi di Pulau Bangka berada di bagian utara sebelah barat dan selatan sebelah barat dengan kisaran 360 - 390 kejadian, sedangkan berada di pesisir timur bagian utara dengan frekuensi antara 240 - 270. Frekuensi tertinggi di Belitung sekitar 350 kejadian yang berada di bagian barat.

Analisis Distribusi Frekuensi Kejadian Ekstrem

Sebaran nilai threshold ekstrem yang ditampilkan pada Gambar 1 menunjukkan kesamaan pada pola yang terjadi baik di Pulau Bangka maupun Belitung. Metode penentuan batas nilai ekstrem dengan persentil, kuartil, dan POT pada prinsipnya sangat berkorelasi dengan nilai rata-ratanya. Hal ini mengakibatkan semakin tinggi nilai rata-rata pada grid tertentu maka nilai batas ekstremnya akan semakin tinggi pula. Sebaliknya, semakin rendah nilai rata-rata hariannya maka threshold nilai ekstrem akan semakin rendah. Oleh sebab itu, dapat diketahui juga bahwa wilayah yang memiliki batas nilai ekstrem tertinggi merupakan wilayah dengan tingkat curah hujan bulanan atau tahunan paling tinggi atau kebasahan paling tinggi. Wilayah dengan batas nilai ekstrem terendah dapat

dikatakan memiliki curah hujan bulanan atau tahunan paling rendah.

Kisaran nilai threshold ekstrem pada POT lebih rendah dibanding persentil dan kuartil. Hal ini disebabkan karena metode POT yang digunakan pada penelitian ini hanya menggunakan rata-rata yang ditambah dengan dua kali standar deviasi, sedangkan metode persentil dan kuartil menggunakan teknik sebaran data. Seperti yang kita ketahui nilai rata-rata akan bernilai jauh di bawah nilai ekstrem, sedangkan standar deviasi atau simpangan baku bernilai lebih kecil dari rata-rata.

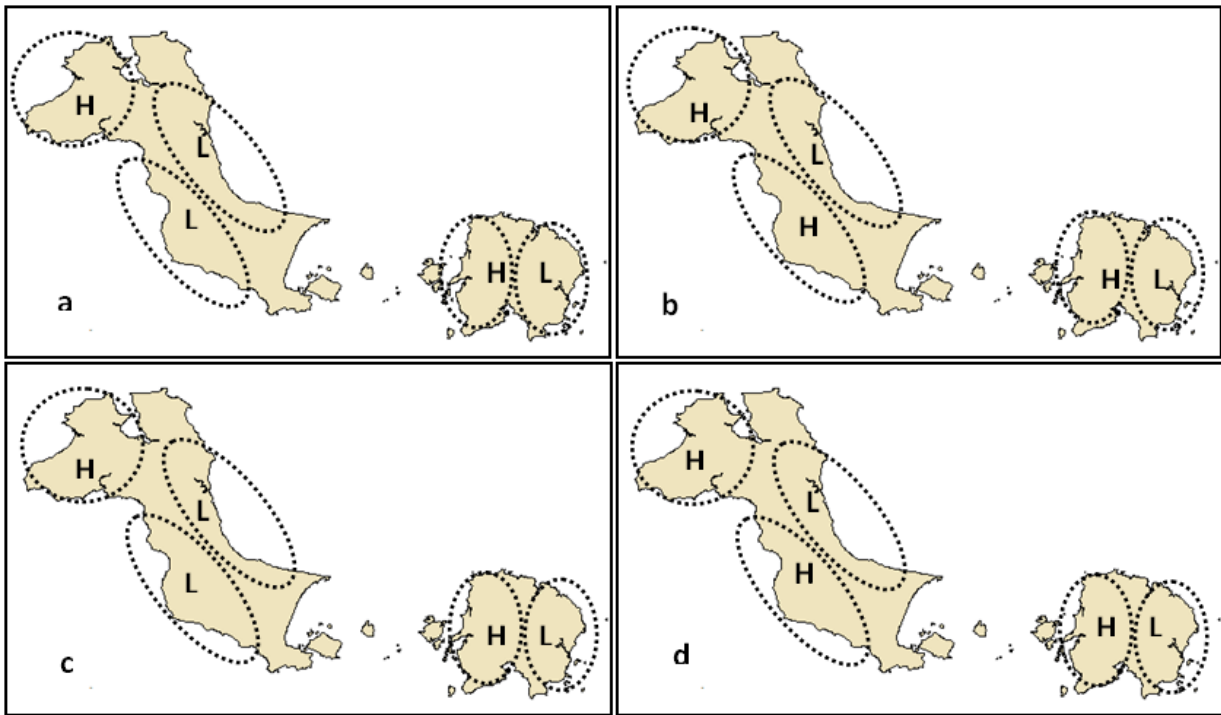
Analisis distribusi frekuensi curah hujan ekstrem dari empat metode menghasilkan sebaran yang bervariasi. Di Pulau Bangka, wilayah yang terlihat secara konsisten memiliki frekuensi tertinggi adalah bagian utara khususnya Kabupaten Bangka Barat. Wilayah kedua yang dilakukan analisis adalah pesisir barat Bangka bagian selatan, namun hanya ditunjukkan oleh metode persentil dan POT. Hal ini dapat diartikan bahwa wilayah tersebut dapat menjadi frekuensi rendah dengan dua metode lainnya. Wilayah selanjutnya adalah pesisir timur Pulau Bangka dari utara hingga selatan.

Pesisir timur Bangka bagian utara sempat memiliki frekuensi tinggi dengan threshold ekstrem dengan mengadopsi batas nilai hujan lebat BMKG, namun tiga metode lainnya memberikan nilai frekuensi rendah. Pesisir timur Bangka bagian selatan juga memiliki potensi frekuensi yang cukup tinggi, namun hanya dihasilkan dengan metode POT. Di Pulau Belitung, hasil penghitungan frekuensi dari empat metode memberikan kesepakatan bahwa Belitung bagian barat memiliki frekuensi tertinggi dan bagian timur yang terendah. Meskipun metode kuartil dan batas nilai hujan lebat BMKG memberikan pola yang berkebalikan,

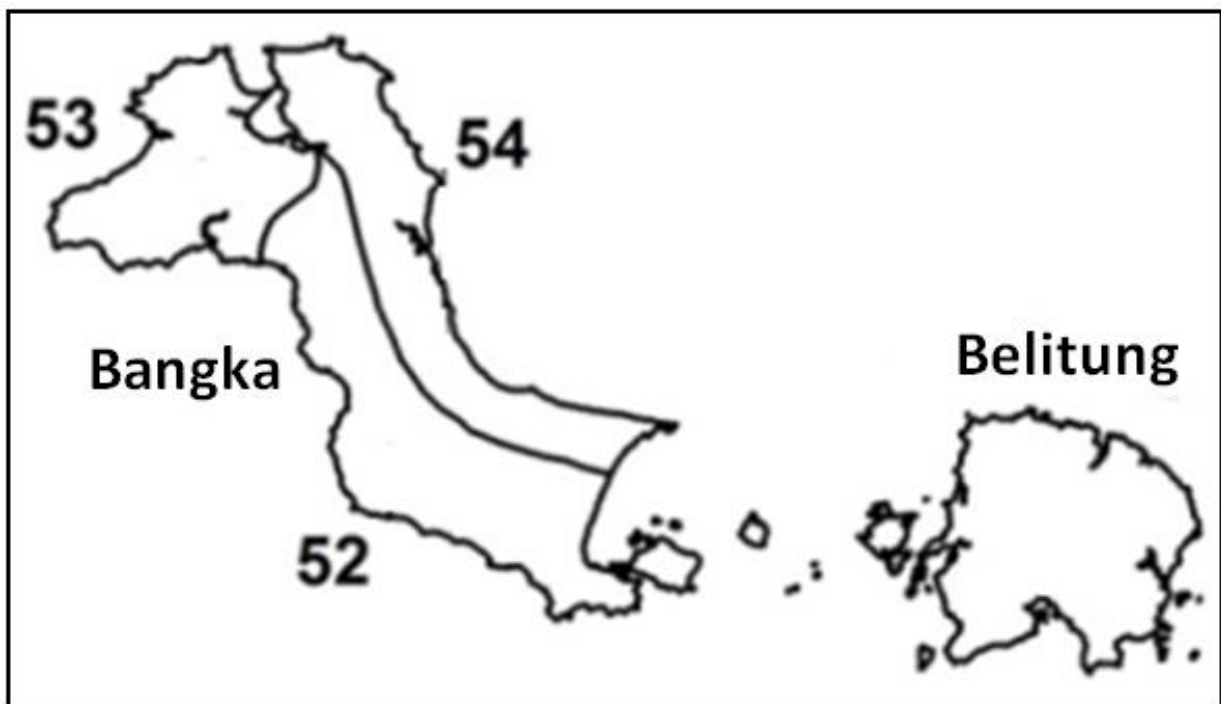
namun konsentrasi frekuensi tinggi tetap di bagian barat.

Hasil analisis di atas secara tersirat mengingatkan pada pola ZOM musim (ZOM) di kepulauan Bangka Belitung khususnya di Pulau Bangka. ZOM Babel yang sementara ini hanya terdapat di Bangka terbagi menjadi tiga ZOM yaitu 52, 53, dan 54 (Gambar 4.). ZOM tersebut diklasifikasikan menurut dasarian awal musim. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 3, ZOM 52 merupakan wilayah pesisir barat Bangka bagian tengah ke selatan, ZOM 53 merupakan ujung utara bagian barat, sedangkan zona 54 merupakan pesisir timur Bangka. Wilayah Pulau Belitung tidak memiliki ZOM berdasarkan Gambar 3 karena merujuk kepada normal data curah hujan hasil observasi permukaan, curah hujan bulanan lebih dari 150 mm/bulan sepanjang tahun.

Hasil analisis spasial dari pola distribusi frekuensi kejadian curah hujan ekstrem dengan empat metode yang mempunyai kemiripan dengan ZOM wilayah Babel dapat dijelaskan dengan potensi frekuensi kejadian ekstrem yang dapat terjadi. Pada ZOM 52, probabilitas frekuensi yang dimiliki adalah 2/4 untuk frekuensi tinggi dan 2/4 untuk frekuensi rendah sehingga ZOM tersebut dapat berpotensi frekuensi tinggi atau rendah. Pada ZOM 53, keempat metode menunjukkan nilai frekuensi yang tinggi sehingga ZOM tersebut memiliki potensi kejadian ekstrem tinggi. ZOM 53 memiliki frekuensi rendah untuk semua metode, sehingga dapat dipastikan bahwa ZOM tersebut memiliki frekuensi kejadian ekstrem rendah. Namun, ZOM 53 yang mempunyai ciri paling menonjol dari tiga ZOM yang ada. Hal ini dapat dikaitkan dengan normal curah hujan tahunan yang ternyata juga menampilkan wilayah tersebut sebagai wilayah terbasah di Bangka.



Gambar 3. Pengelompokan wilayah-wilayah sesuai nilai frekuensi kejadian ekstrem tinggi (H) dan rendah (L) dari BMKG (a), metode persentil (b), kuartil (c), dan POT (d)



Gambar 4. ZOM Babel (52, 53, dan 54 di Bangka; Belitung masih belum terzonasi)

Pulau Belitung merupakan wilayah yang belum masuk dalam kategori ZOM, namun memiliki pola distribusi spasial yang jelas antara frekuensi tinggi dan rendah yang disertai dengan konsistensi dari empat metode. Hal ini memberikan kemungkinan bahwa Belitung dapat

dikategorikan sebagai ZOM. Kemungkinan ini juga dikuatkan oleh hasil penelitian sebelumnya mengenai normal curah hujan wilayah Babel yang menunjukkan pola curah hujan semi monsoonal dengan dua puncak di seluruh wilayah. Faktanya, puncak kedua yang

jatuh di bulan Desember didahului oleh lembah yang menunjukkan normal curah hujan di bawah 150 mm sebagai indikator musim kemarau khususnya di Belitung pada bulan Juli dan Agustus sehingga dapat menjadi ZOM (Fadholi et al, 2017).

SIMPULAN

Pemanfaatan data CHIRPS dalam penentuan threshold curah hujan ekstrem dengan menggunakan metode persentil, kuartil, dan POT menghasilkan nilai yang bervariasi dan berbeda dengan batas hujan lebat yang ditentukan BMKG. Sebaran nilai batas ekstrem persentil, kuartil, dan POT menghasilkan pola yang mirip yang mencerminkan nilai rata-rata harian data CHIRPS di Babel, meskipun POT memiliki nilai batas ekstrem terendah. Perbedaan nilai threshold ekstrem mengakibatkan distribusi frekuensi yang berbeda tiap metode.

Hasil analisis distribusi frekuensi curah hujan ekstrem dengan empat metode menghasilkan pola yang beragam. Namun, terdapat wilayah-wilayah yang menunjukkan konsistensi pada setiap penghitungan frekuensi. Bangka utara bagian barat merupakan wilayah konsisten frekuensi tinggi, pesisir timur Bangka merupakan wilayah dengan frekuensi rendah, sedangkan pesisir barat Bangka bagian tengah hingga selatan merupakan wilayah yang inkonsisten. Pola-pola wilayah sebaran frekuensi yang ditemukan dari analisis mirip dengan ZOM yang ada di Bangka dengan karakteristik yang paling signifikan adalah wilayah konsisten frekuensi tinggi yang sesuai dengan ZOM 53 yang juga merupakan normal curah hujan tahunan tertinggi. Pulau Belitung sebagai wilayah non-ZOM mungkin dapat dipertimbangkan sebagai ZOM baru karena bagian barat dan timur memiliki perbedaan frekuensi yang signifikan. Hal ini juga didukung dengan penelitian sebelumnya tentang normal hujan yang

menunjukkan pola curah hujan yang sama dengan Bangka khususnya pada saat puncak musim kemarau.

REKOMENDASI

Penelitian distribusi frekuensi kejadian curah hujan ekstrem dengan menggunakan data CHIRPS di Indonesia merupakan hal yang baru dan perlu dilakukan validasi baik dengan menggunakan jenis data yang berbeda, metode penentuan batas ekstrem lainnya, maupun wilayah atau lokasi yang berbeda. Terlebih lagi, hasil penelitian dikaitkan dengan kecocokan wilayah ZOM yang ada. Oleh sebab itu, rekomendasi yang dapat dilakukan secara sederhana berdasarkan penelitian ini antara lain menggunakan data curah hujan yang berbeda baik itu data pengukuran lapangan maupun estimasi dari satelit, penerapan metode yang berbeda, atau penerapan penelitian ini pada lokasi lainnya di Indonesia.

Hasil penelitian selanjutnya dari tiga rekomendasi di atas dapat menjadi penentu validitas keterkaitan antara distribusi frekuensi kejadian curah hujan dengan wilayah ZOM yang ada. Jika hasil penelitian selanjutnya menyatakan hasil konsekuen dengan penelitian ini, maka dapat menjadi alternatif yang dapat sumbangkan kepada BMKG dalam penentuan wilayah ZOM di Indonesia di saat banyak kendala data curah hujan dari pengukuran manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, Setiawan, A.M., (2016). Validasi Estimasi Berbagai Skala Waktu Curah Hujan Produk Satelit Untuk Topografi yang Beragam di Provinsi Kalimantan Utara. Prosiding Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2016. 27 Juli 2016. Hal. 373-381. ISBN. 978-979-1458-99-3.

- Arguez, A., Vose, R.S. (2011). *The Definition of the Standard WMO Climate Normal (The Key to Driving Alternative Climate Normals)*. *Bulletin American Meteorological Society (BAMS)*. June 2011. Pp.699-703.
- Ayastana, P., Tanaka, T., Mahendra, M.S. (2012). Characteristic of Rinfall Pattern Before Flood Occur in Indonesia Based On Rainfall Data From GSMaP. *Ecotrophic*. Vol. No. Page.100 - 110. ISSN: 1907-5626.
- Cabreraa, J., Tupac, R., Yupanqui, Raub, P. (2016). Validation of TRMM Daily Precipitation Data for Extreme Events Analysis. The Case of Piura Watershed in Peru. *Procedia Engineering*. Volume 154, 2016, Pages 154-157.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.436>
- Cheng, L., AghaKouchaka, A. (2014). Nonstationary Precipitation Intensity-Duration-Frequency Curves for Infrastructure Design in a Changing Climate. *Scientific Reports*. 2014; 4: 7093. Page. 1-6. Published online 2014 Nov 18. doi: 10.1038/srep07093.
- Katsanos, D., Retalis, A., Tymvios, F., Michaelides, S. (2016). *Analysis of Precipitation Extremes Based on Satellite (CHIRPS) and In Situ Dataset Over Cyprus*. *Natural Hazards*. DOI: 10.1007/s11069-016-2335-8. Springer Science+Business Media Dordrecht. Page. 53-63.
- Setiawan, A.M., Koesmaryon, Y., Faqih, A., Gunawan, D. (2017). Observed and blended gauge-satellite precipitation estimates perspective on meteorological drought intensity over South Sulawesi, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 54 (2017) 012040 doi:10.1088/1755-1315/54/1/012040.
- Fadholi, A., Adzani, R., (2017). Normal Curah Hujan Kepulauan Bangka Belitung Berbasis Data Climate Hazards Group Infra-Red Precipitation with Stations (CHIRPS). *Prosiding Seminar Nasional Geografi. Pascasarjana UGM*. 18 November 2017.
- Faisal, M.R. (2016). *Seri Belajar Pemrograman: Pengenalan Bahasa Pemrograman R*. Indonesia Net Developer Community. DOI: 10.13140/RG.2.1.3457.3203.
- Fitria, M, Sugiato, Y., Sulistyowati, R. (2016). Validasi Data Curah Hujan GlobalSatellite Mapping of Precipitation (GSMaP) Pada Tiga Pola Hujan Di Indonesia. *Scientific Repository IPB*.
- Funk C.C., Peterson P.J., Landsfeld M.F. (2014). *A Quasi-Global Precipitation Time Series for Drought Monitoring*. *U.S. Geological Survey Data Series 832(4)*.
<http://dx.doi.org/110.3133/ds832>.
- Funk C.C., Peterson P., Landsfeld M. (2015). *The Climate Hazards Infrared Precipitation with Stations – A New Environmental Record for Monitoring Extremes*. *Sci Data* 2:150066. doi:10.1038/sdata.2015.66.
- Marpaung, S., Satiadi, D., Harjana, T. (2012). Analisis Kejadian Curah Hujan Ekstrem di Pulau Sumatera Berbasis data Satelit TRMM dan Observasi Permukaan. *Jurnal Sains Dirgantara*. 9 : 127-138.
- Junaeni, I., (2011). Curah Hujan Ekstrem Di Indonesia Berbasis TRMM (Rata-rata dan Kondisi Tahun 2010). LAPAN.

- Jakarta. 2011. Edisi Vol.I No.1 Desember 2010. ISBN/ISSN 2087-8141. Hal.54-61.
- Lubis, N.A., Jihad, A., Rais, A.F., Muhajir, Fadholi, A. (2017). Validasi Data GSMaP Terhadap Potensi Curah Hujan di Pesisir Barat Aceh. Prosiding Seminar Nasional MPPDAS III UGM. 27 September 2017.
- Mamenun, M., Pawitan, A., Sophaheluwakan, A. (2014). Validasi dan Koreksi Data Satelit TRMM Pada Tiga Pola Hujan Di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. 15: 13-23.
- Maslahah, F.A., (2015). Tren Temperatur dan Hujan Ekstrim di Juanda Surabaya Tahun 1981-2013. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Vol. 16. No. 3. Hal. 135-143.
- Nimmrichter, P. (2016). Integrating Extreme Precipitation into Infrastructure Design. National Symposium on Climate Change Adaptation - April 12 to 14, 2016 - Ottawa, Canada.
- Renggono, F., M. D. Syaifullah. (2011). Kajian Meteorologis Bencana Banjir Bandang di Wasior, Papua Barat. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Vol. 12. No. 1. Hal. 33-41.
- Supari, Sudibyakto, Ettema, J., Aldrian, E., (2012). Spatiotemporal Characteristics Of Extreme Rainfall Events Over Java Island, Indonesia. *The Indonesian Journal of Geography*. Vol. 44. No1. Page. 62-86. DOI: 10.22146/indo.j.geog,2391
- Supari dan Setiawan, N. (2013). *Variabilitas Curah Hujan Di Kepulauan Bangka Belitung Berdasarkan Data TRMM Tervalidasi*. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*. Vol. 14 No. 1. Hal. 11 - 20.
- Sutikno, S., Hamidudin, Fauzi, M. (2014). Pemodelan Hidrologi Hujan-Aliran dengan Menggunakan Data Satelit. Seminar Nasional Teknik Sipil X-2014. ITS-Surabaya. February 2014. DOI10.13140/RG.2.1.4581.3286
- Syaifullah, M. D. (2013). Kondisi Curah Hujan Pada Kejadian Banjir Jakarta dan Analisis Kondisi Udara Atas Wilayah Jakarta Bulan Januari - Februari 2013. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca (JSTMC)*,. Vol. 14. No. 1. Hal. 19-26.
- Syaifullah, M. D. (2014). Validasi Data TRMM Terhadap Data Curah Hujan Aktual Di Tiga Daerah Aliran Sungai Di Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*. Vol. 15. No. 2. Hal. 109-118.
- Visa, J., Harjana, T. (2015). Pola dan Distribusi Frekuensi Curah Hujan di Pulau Morotai Berbasis Data Satelit Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM). *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* .Vol 16, No. 1. Hal. 11-17.
- (2010). Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika Nomor : Kep. 009 Tahun 2010 Tentang Prosedur Standar Operasional Pelaksanaan Peringatan Dini, Pelaporan, Dan Diseminasi Informasi Cuaca Ekstrim.