

ANALISIS RESPONS CURAH HUJAN DI SELURUH INDONESIA SAAT KEJADIAN LA-NINA, EL-NINO, IOD-, DAN IOD+ DENGAN MENGGUNAKAN *CONDITIONAL PROBABILITY*

TUGAS TUTORIAL 01

MATA KULIAH ANALISIS DATA CUACA DAN IKLIM

Oleh:

Fardhan Indrayesa

12821046



PROGRAM STUDI METEOROLOGI

FAKULTASI ILMU DAN TEKNOLOGI KEBUMIHAN

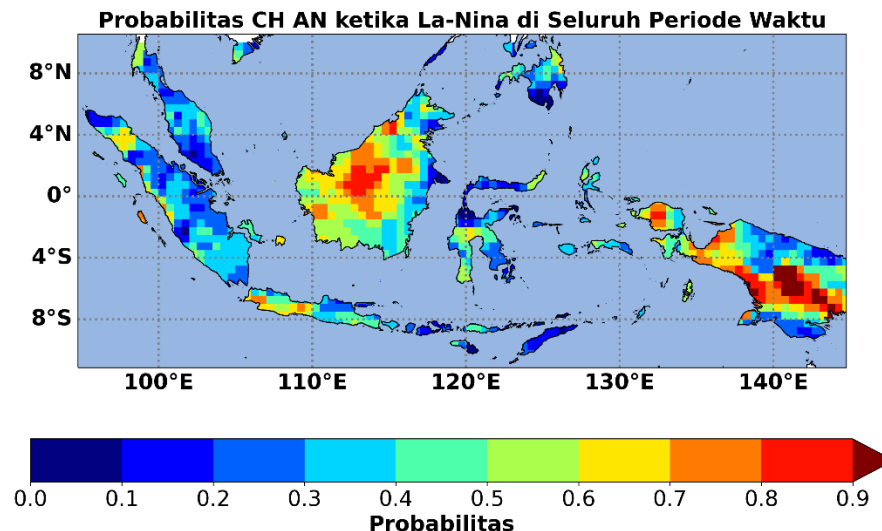
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

2023

Data yang digunakan adalah data curah hujan (GPCC_INA.dat) dan data indeks iklim (CLIM_INDEX.csv) dengan panjang data sebanyak 55 tahun (1950 - 2005) per bulan. La-Nina dan IOD- umumnya identik dengan musim basah di Indonesia, oleh sebab itu ambang batas yang digunakan adalah ambang batas curah hujan di atas normal. Sedangkan, untuk El-Nino dan IOD+ umumnya identik dengan musim kering di Indonesia, oleh sebab itu ambang batas yang digunakan adalah ambang batas curah hujan di bawah normal.

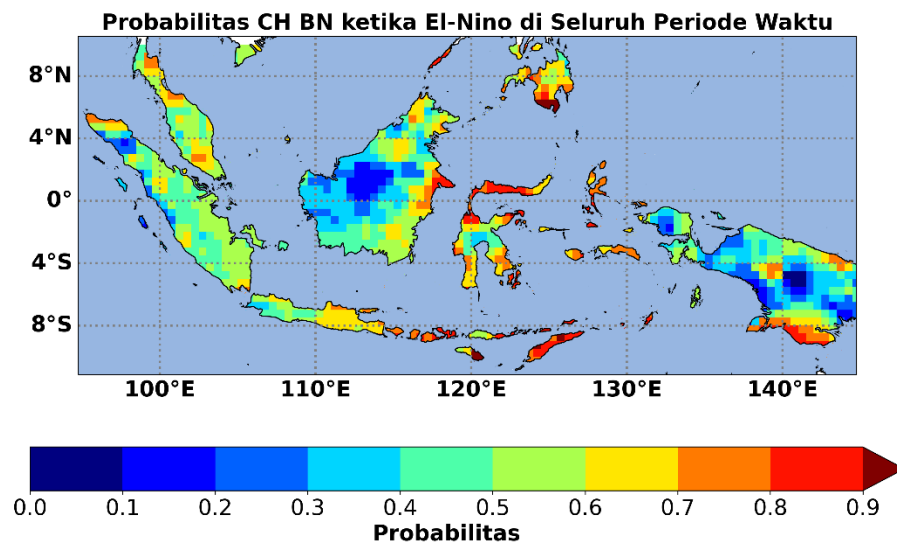
1. Respons Curah Hujan di Seluruh Periode Waktu

a. La-Nina



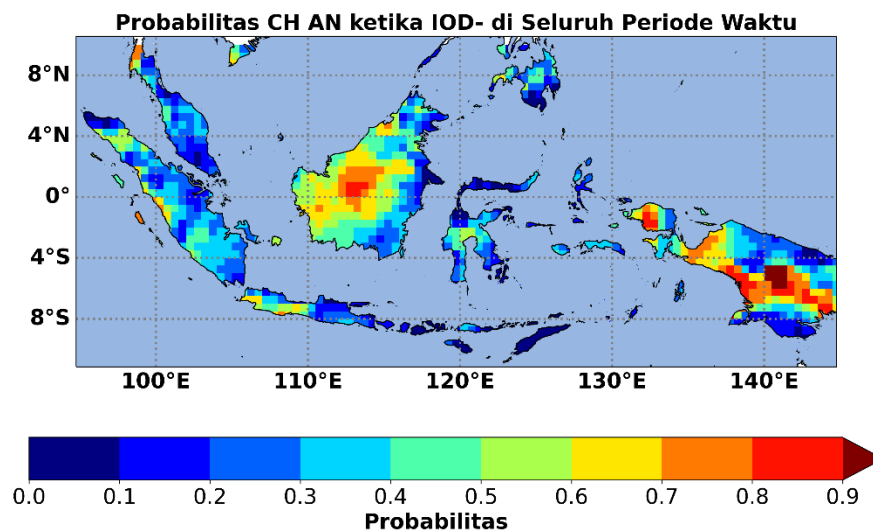
Probabilitas curah hujan ketika periode La-Nina di Indonesia, menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami curah hujan di atas normal. Pada Pulau Sumatra dan Sulawesi, terlihat bahwa rata-rata probabilitas curah hujan di atas normal relatif kecil. Sedangkan di Pulau Jawa bagian barat, Kalimantan dan Papua bagian tengah, terlihat bahwa rata-rata probabilitas curah hujan di atas normal relatif cukup tinggi. Probabilitas terjadinya curah hujan ini disebabkan oleh terjadinya La-Nina di Samudra Pasifik. Umumnya, La-Nina menyebabkan musim yang basah di Indonesia, terutama di daerah dekat dengan pegunungan. Sebelah selatan pulau Sumatra mempunyai pegunungan di dekat laut dan terdapat angin monsun yang bertiup dari arah Asia (monsun barat), serta angin konvektif yang cenderung terbentuk di Indonesia bagian tengah dan timur (yang disebabkan oleh terjadinya La-Nina), sehingga menyebabkan Pulau Sumatra menjadi wilayah yang kering. Oleh sebab itu, indeks SOI di Pulau Sumatra relatif kecil, sehingga menyebabkan nilai probabilitas curah hujan di atas normalnya relatif kecil. Sedangkan di Jawa bagian barat dan selatan, terdapat beberapa pegunungan di bagian tengah, sehingga menyebabkan angin monsun yang bertiup dari Asia membentuk awan orografi dan menyebabkan sedikit hujan di wilayah tersebut. Pada Pulau Kalimantan dan Papua bagian tengah, umumnya terdapat pegunungan yang menyebabkan angin monsun bertiup dan membentuk awan orografis di wilayah tersebut. Awan konvektif yang terbentuk karena La-Nina juga mempengaruhi curah hujan di wilayah tersebut. Selain itu, pada Pulau Sulawesi, daratannya cenderung memiliki banyak pegunungan, sehingga awan orografis dan konvektif yang terbentuk rata-rata hanya berada di dekat laut.

b. El-Nino



Probabilitas curah hujan ketika periode El-Nino di Indonesia, menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami curah hujan di bawah normal. Probabilitas tertinggi untuk terjadinya curah hujan di bawah normal (kering) berada di Pulau Sulawesi, Jawa bagian timur, dan beberapa daerah di Papua selatan. Sedangkan, probabilitas terendah untuk terjadinya curah hujan di bawah normal berada di tengah Pulau Papua dan Kalimantan, serta di beberapa wilayah Pulau Sumatra. Tidak seluruh wilayah Indonesia mengalami kekeringan saat terjadinya El-Nino. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lain, yaitu angin monsun dan angin orografis, mengingat banyaknya pegunungan dan dataran tinggi di tengah Pulau Kalimantan dan Papua.

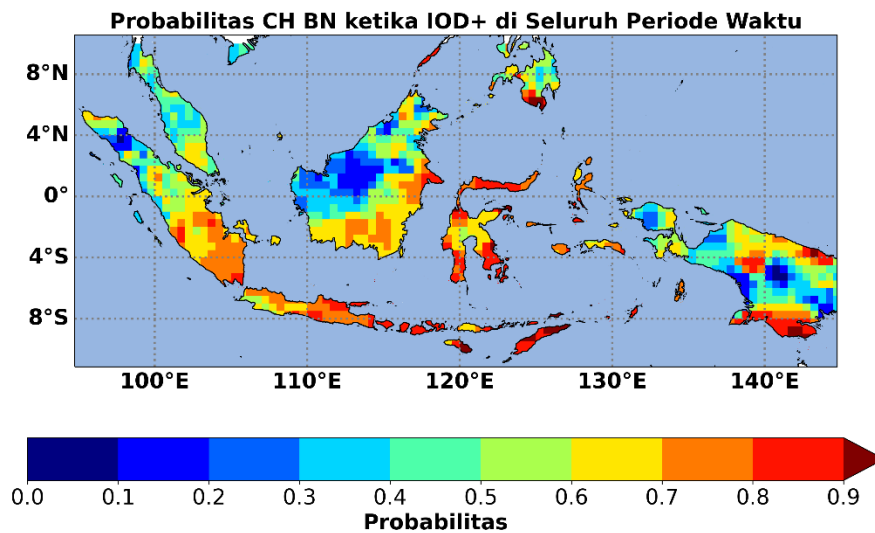
c. IOD-



Probabilitas curah hujan ketika IOD- di Indonesia, menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami curah hujan di atas normal. Indeks IOD- yang berasal dari Samudra Hindia tidak terlalu berdampak secara signifikan di beberapa wilayah Indonesia. Contohnya, seperti di daerah Sumatra, yang terdekat dengan Samudra Hindia. Terlihat bahwa rata-rata indeks IOD- yang tidak terlalu berdampak, menyebabkan cuaca di daerah tersebut memiliki probabilitas curah hujan di atas normal yang kecil (relatif kering).

Sedangkan di daerah Kalimantan dan Papua bagian tengah, walaupun lebih jauh dari Samudra Hindia, memiliki probabilitas curah hujan di atas normal yang besar (relatif basah). Hal ini karena dapat disebabkan oleh faktor lain, yaitu seperti faktor orografis, mengingat di kedua daerah tersebut terdapat pegunungan dan dataran tinggi.

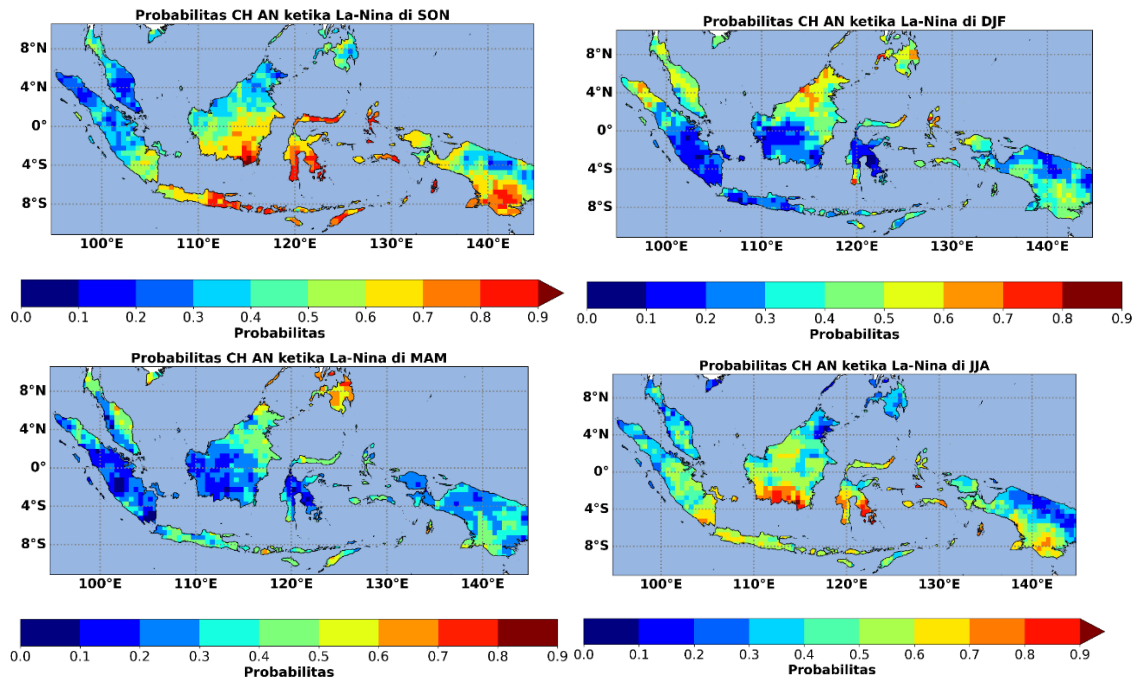
d. IOD+



Probabilitas curah hujan ketika IOD+ di Indonesia, menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia mengalami curah hujan di bawah normal. Dibandingkan dengan IOD-, indeks IOD+ terlihat cukup berpengaruh di beberapa wilayah di Indonesia, terutama Indonesia bagian barat hingga tengah. Wilayah Indonesia yang memiliki probabilitas curah hujan di bawah normal yang tinggi berada di Pulau Jawa bagian timur. Hal ini karena selain potensi terjadinya IOD+, dapat juga disebabkan oleh terjadinya El-Nino disaat yang bersamaan.

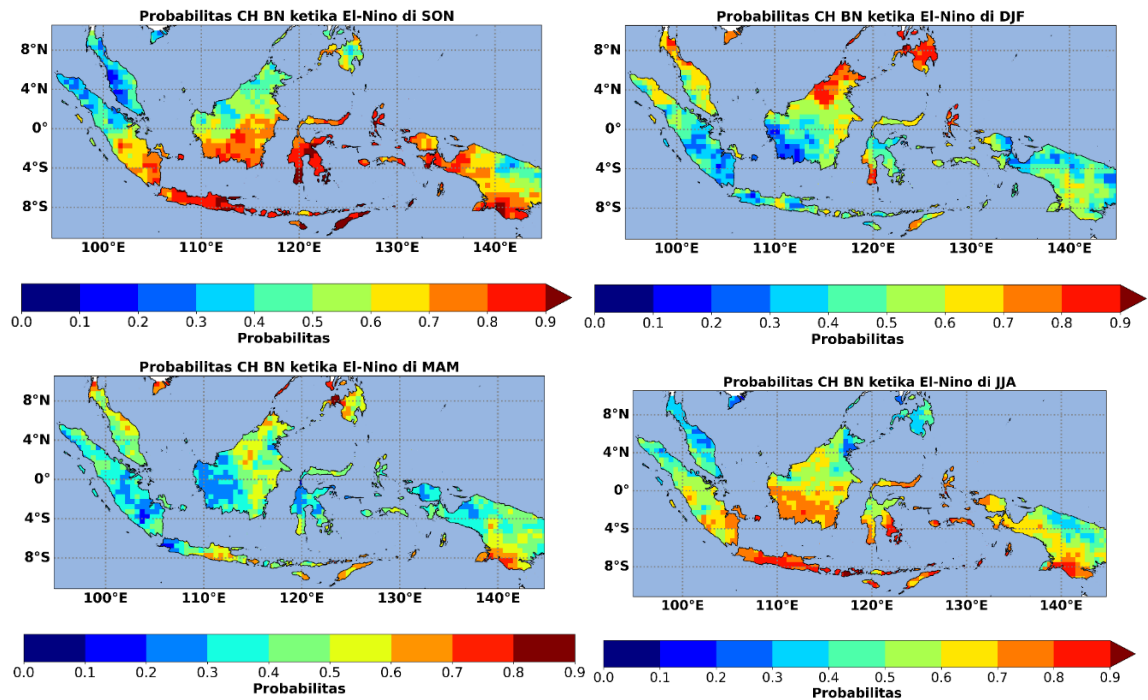
2. Respons Curah Hujan per Musim

a. La-Nina



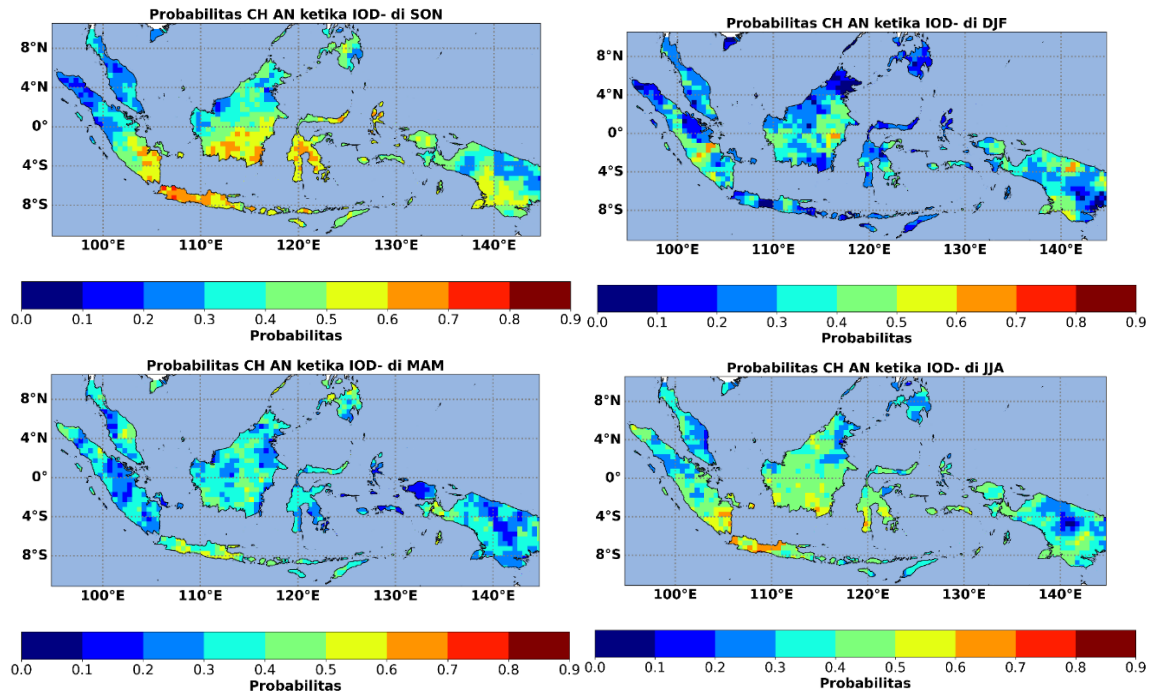
Perhatikan bahwa, La-Nina berada pada puncak periode ketika di bulan SON dan JJA, sehingga hal ini menyebabkan terjadinya curah hujan di atas normal. Peristiwa La-Nina menyebabkan terbentuknya awan konvektif di Indonesia bagian tengah hingga timur, sehingga pada bulan SON dan JJA, terjadi musim hujan dengan curah hujan di atas normal. Pada bulan DJF dan MAM, La-Nina cenderung tidak membentuk awan konvektif di Indonesia, sehingga menyebabkan beberapa wilayah memiliki probabilitas curah hujan di atas normal kecil (relatif kering). Pada bulan DJF dan MAM, curah hujan di Indonesia tidak hanya disebabkan oleh La-Nina saja, tetapi dapat juga disebabkan oleh faktor lain, yaitu topografi, angin monsun, dan pergeseran ITCZ. Jadi, pada bulan DJF dan MAM, mungkin saja terjadi hujan, tetapi bukan disebabkan oleh La-Nina, melainkan disebabkan oleh faktor lain tersebut.

b. El-Nino



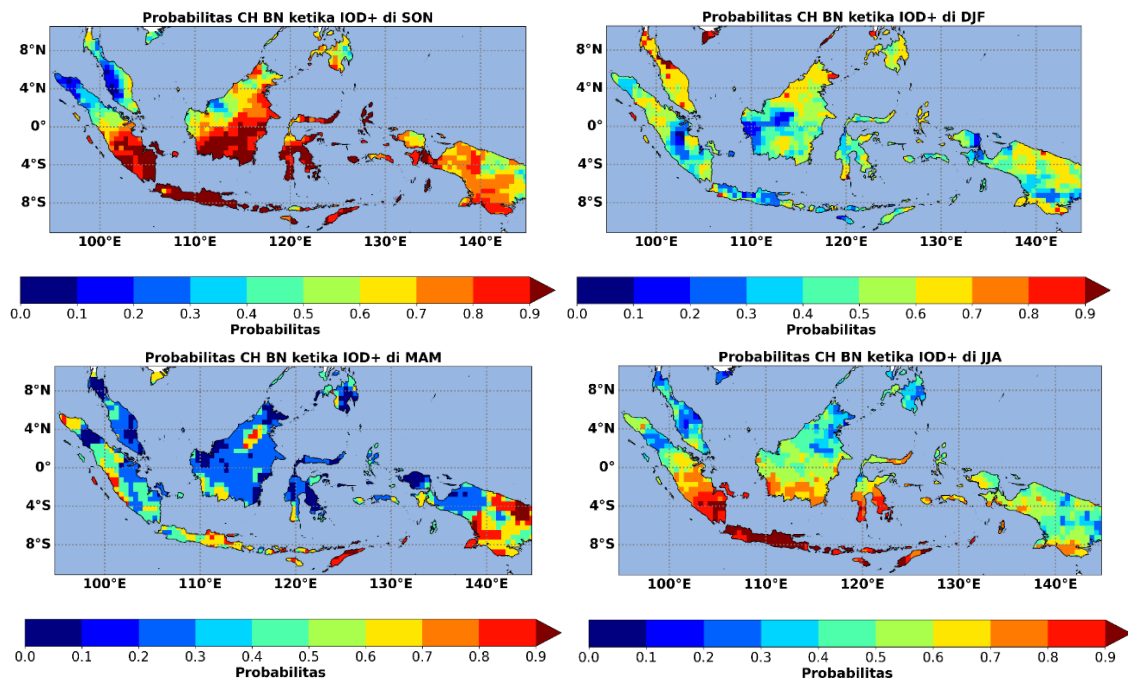
Berdasarkan peta di atas, terjadinya curah hujan dominan di bawah normal yang disebabkan oleh terjadinya El-Nino berada pada bulan (musim) SON dan JJA. Peristiwa El-Nino menyebabkan terbentuknya awan konvektif di tengah Samudra Pasifik dan Indonesia menjadi pusat divergensi oleh sirkulasi walker, sehingga Indonesia cenderung mengalami kekeringan. Pada bulan DJF dan MAM, Indonesia memiliki probabilitas curah hujan di bawah normal yang kecil (relatif basah). Hal ini dapat terjadi karena disebabkan oleh faktor lain, seperti angin monsun yang bertiup dari Asia pada bulan DJF yang menyebabkan terjadinya hujan di beberapa wilayah. Selain itu, pergeseran ITCZ ke ekuator pada bulan MAM juga dapat menyebabkan terjadinya hujan di beberapa wilayah. Jadi, saat terjadi El-Nino, wilayah Indonesia tidak selalu kering, tetapi dapat juga terjadi hujan karena Indonesia berada di wilayah ekuator dan dilewati angin monsun dari arah Asia dan Australia.

c. IOD-



Berdasarkan peta di atas, terjadinya curah hujan dominan di atas normal yang disebabkan oleh terjadinya IOD- berada pada bulan (musim) SON dan JJA. Terjadinya IOD- disebabkan oleh suhu muka laut yang lebih rendah di Samudra Hindia bagian barat dan suhu muka laut yang lebih tinggi di sebelah barat Indonesia. Hal ini menyebabkan terbentuknya awan konvektif di wilayah barat dan tengah Indonesia. Pada bulan DJF dan MAM, wilayah Indonesia cenderung memiliki probabilitas curah hujan di atas normal yang rendah (relatif kering). Tapi, tidak semua wilayah mengalami kekeringan. Beberapa wilayah masih memiliki probabilitas curah hujan di atas normal yang cukup tinggi, hal ini disebabkan oleh kompleksitas atmosfer di Indonesia. Contoh kompleksitas tersebut seperti, faktor angin orografi yang disebabkan oleh adanya pegunungan, sehingga menyebabkan di daerah pegunungan tersebut mengalami hujan. Selain itu, hal ini juga menunjukkan bahwa IOD- di Indonesia tidak berpengaruh secara signifikan dibandingkan La-Nina yang terjadi di Indonesia.

d. IOD+



Berdasarkan peta di atas, kejadian hujan di bawah normal yang disebabkan oleh IOD+ memiliki probabilitas terbesar dan dominan pada bulan SON dan JJA. Terjadinya IOD+ disebabkan oleh suhu muka laut di Samudra Hindia bagian barat lebih tinggi daripada suhu muka laut di bagian barat Indonesia. Perbedaan suhu muka laut ini menyebabkan beberapa wilayah Indonesia memiliki musim yang kering. Selain itu, fenomena IOD+ dan El-Nino dapat saling menguatkan, sehingga menyebabkan beberapa wilayah Indonesia sangat kering. Pada bulan DJF dan MAM, musim di Indonesia menjadi lebih basah karena pada bulan DJF terdapat angin monsun yang bertiup dari Asia dan membawa awan hujan ke beberapa wilayah. Selain itu, pada bulan MAM juga dapat terjadi pergeseran ITCZ ke ekuator dan menyebabkan musim hujan di daerah garis ITCZ tersebut.