

Kajian Klimatologis Banjir Kilat (*Flash Flood*) Singkawang Tanggal 21-22 Mei 2016

Firsta Zukhrufiana Setiawati, Wandayantolis, Nurdeka Hidayanto

Stasiun Klimatologi Siantan Pontianak

Abstrak. Publikasi beberapa media lokal provinsi Kalimantan Barat menyebutkan bahwa tanggal 21-22 Mei 2016 di kota Singkawang terjadi banjir akibat jebolnya tanggul Semelagi. Hujan lebat disinyalir menjadi penyebab meningkatnya debit air daerah aliran sungai Semelagi, sehingga mengakibatkan tanggul jebol. Kejadian banjir ini dikabarkan merendam pemukiman warga di desa Semelagi Kecil seluas 1724 Ha, juga mengakibatkan terganggunya akses transportasi antar kabupaten/ kota. Penelitian ini dilakukan guna mengetahui tipe banjir di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016, berikut faktor penyebabnya. Untuk menelaah kejadian ini, penulis melakukan penelitian klimatologis dengan menggunakan data curah hujan pada 8 lokasi di tiga kabupaten yaitu kabupaten Sambas (Selakau, Salatiga); kabupaten Bengkayang (Ledo, Sanggau Ledo, Sei Duri) dan kota Singkawang (Singkawang Barat, Singkawang Tengah, Singkawang Timur). Data yang digunakan adalah data 3 hari yaitu tanggal 21, 22, 23 Mei 2016. Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode studi kasus dan pendekatan kualitatif dengan mempertimbangkan topografi. Diketahui hujan lebat lebih dari 50 mm/hari yang terjadi di hampir seluruh lokasi data mengakibatkan peningkatan debit air di daerah aliran sungai Semelagi mengingat wilayah Semelagi merupakan wilayah yang memiliki elevasi paling rendah, sehingga diasumsikan menerima air limpaan dari wilayah sekitarnya. Hujan lebat disinyalir merupakan akibat dari kondisi dinamika atmosfer yang cukup mendukung, seperti OLR semakin rendah, SOI memasuki La Nina, kondisi perawanan yang mendukung dan meningkatnya anomali curah hujan di wilayah kejadian. Dan akhirnya diketahui bahwa banjir di Singkawang ini tergolong *Flash Flood* atau banjir kilat. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan perhatian bagi masyarakat, terutama masyarakat yang

membangun pemukiman di daerah bantaran sungai.

Kata kunci : *Flash Flood, Topografi, OLR, SOI*

Abstract . *Publications of several local media in West Borneo mentioned that occurred the flood event at Singkawang on May 21st-22nd, 2016 due to perforated Semelagi levee. Heavy rainfall allegedly caused the increasing of water discharge in Semelagi riverbank, it caused the perforated levee. This flood event reported that a village settlement in 1724 Ha wide submerged, it also effected the transportation access agitated. This study was conducted to comprehend the type of flood occurred, and also the causative factors. To investigate this case, conduct the climatological research by using rainfall data of 8 locations at Sambas regency (Selakau, Salatiga); Bengkayang regency (Ledo, Sanggau Ledo, Sei Duri) dan Singkawang city (West Singkawang, Centre Singkawang, East Singkawang). The data used were 3 days data (May 21st, 22nd, 23rd, 2016). This research was conducted by using case study method and qualitative approach with took topography into consideration. Known the heavy rainfall which were more than 50 mm/day occurred in almost all of locations and this condition affected to the significantly increase of water discharge in Semelagi river (considered that Semelagi has the lowest elevation). Heavy rainfall was reported as the effect the atmospheric condition (such as : the lower of OLR, SOI that near to La Nina phase, the cloudiness, and the higher of rainfall anomalies). Finally, known that Singkawang flood was categorized to Flash Flood. By conducting this research, public may consider to build the settlement far from riverbanks.*

Key word : *Flash flood, Topography, OLR, SOI*

A. PENDAHULUAN



Gambar 1. Publikasi media lokal

Beberapa publikasi media cetak melaporkan kejadian banjir di kota Singkawang, tepatnya Singkawang Utara, kelurahan/ desa Semelagi Kecil. Wilayah ini terletak di kota Singkawang bagian paling utara berbatasan dengan kabupaten Sambas dan kabupaten Bengkayang, serta terletak di garis pantai Selat Karimata.

Disebutkan kejadian banjir terjadi pada tanggal 21-22 Mei 2016. Kejadian banjir ini disinyalir akibat dari jebolnya tanggul sungai Semelagi karena meningkatnya debit air akibat tingginya curah hujan di sekitar wilayah kejadian. Kejadian banjir ini mengakibatkan terendamnya pemukiman warga dan terganggunya transportasi.

Wilayah Semelagi Kecil memiliki ketinggian wilayah atau elevasi paling rendah dibanding wilayah lainnya. Wilayah Bengkayang terdapat pegunungan di wilayah Ledo dan Sanggau Ledo, wilayah kota Singkawang sendiri terdiri atas pegunungan dan perbukitan terutama di bagian Barat. Kejadian hujan pada umumnya dapat mengakibatkan kondisi-kondisi ekstrim.

Wilayah Kalimantan Barat merupakan wilayah yang terdapat banyak daerah aliran sungai, tentunya kondisi wilayah semacam ini sangat rentan banjir akibat luapan sungai yang jerap kali disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi, begitu pula halnya dengan kejadian banjir di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016.

Dalam penyusunan studi ini penulis menggunakan beberapa tinjauan teori seperti, DAS (Daerah ALiran Sungai), banjir, dan kriteria hujan lebat. Daerah aliran sungai adalah daerah yang dibatasi oleh punggung-punggungan gunung/ pegunungan dimana air hujan yang jatuh di daerah tersebut akan mengalir menuju sungai utama pada suatu

titik/ stasiun yang ditinjau. Luas DAS sangat berpengaruh terhadap debit sungai. Pada umumnya semakin besar DAS semakin besar jumlah limpasan permukaan sehingga semakin besar pula aliran permukaan atau debit sungai (Triatmodjo, 2010).

Banjir adalah tinggi muka air yang melebihi normal pada sungai. Biasanya pada muka air tinggi air mengalir meluap melebihi tinggi tebing sungai dan luapan airnya menggenang pada suatu daerah genangan. Banjir dapat terjadi karena faktor alami dan manusia terhadap lingkungan. Faktor alami yang mempengaruhi banjir seperti, intensitas curah hujan, kemiringan lereng, kerapatan alitran dan infiltrasi tanah, sedangkan campur tangan manusia terhadap lingkungannya adalah penggunaan lahan (Hadisusanto, 2010).

Jenis-jenis banjir berdasarkan National Severe Storms Laboratory/ NOAA adalah sebagai berikut :

- *River flood* : Terjadi saat tingkat permukaan air melebihi bibir sungai akibat meningkatnya curah hujan akibat dari system tropis seperti : kejadian badai Guntur dalam waktu yang lama, kombinasi hujan dan mencairnya salju.
- *Coastal flood*: Tergengangnya wilayah darata sepanjang pesisir yang disebabkan oleh pasang air laut yang tinggi dan diperburuk dengan terjadi curah hujan.
- *Storm surge* : Peningkatan permukaan air yang abnormal di wilayah pesisir akibat dari pasang air laut, yang disebabkan oleh badai atau angin kencang, gelombang laut dan tekanan udara atmosferik yang rendah
- *Inland flood* : Terjadi saat akumulasi presipitasi berintensitas sedang yang terjadi selama beberapa hari, kejadian presipitasi terjadi pada periode yang singkat
- *Flash flood* : Disebabkan oleh hujan lebat yang biasanya terjadi kurang dari 6 jam. Flash flood biasanya memiliki karakter aliran air yang cukup deras setelah hujan lebat di daerah aliran sungai dan mengalirnya air limpahan dari pegunungan. Banjir ini juga dapat

disebabkan oleh tanggul jebol akibat dari peningkatan debit air

Dalam *Press Release* BMKG (2010) tentang Kondisi Cuaca Ektrim dan Iklim Tahun 2010 – 2011 disebutkan bahwa kriteria intensitas curah hujan di wilayah Indonesia, yaitu, sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria intensitas curah hujan di Indonesia

KRITERIA INTENSITAS CURAH HUJAN DI WILAYAH INDONESIA	
KATEGORI	KETERANGAN
RINGAN	1 – 5 mm/jam; 5 – 20 mm/hari
SEDANG	5 – 10 mm/jam; 20 – 50 mm/hari
LEBAT	10 – 20 mm/jam; 50 – 100 mm/hari
SANGAT LEBAT	>20 mm/jam; >100 mm/hari

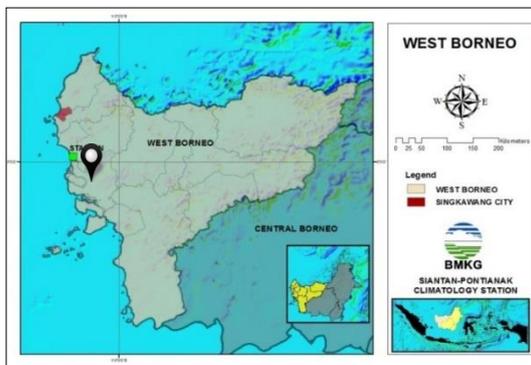
Studi tentang kejadian banjir Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016 ini difokuskan pada rumusan masalah, bagaimana memahami faktor-faktor penyebab kejadian banjir, serta tipe banjir yang juga dapat diidentifikasi dari faktor penyebab dan kerusakan yang ditimbulkannya. Adapun tujuan dari studi ini, yaitu untuk memahami tipe banjir yang terjadi di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016, serta untuk memahami faktor penyebab banjir yang terjadi di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016.

B. METODOLOGI

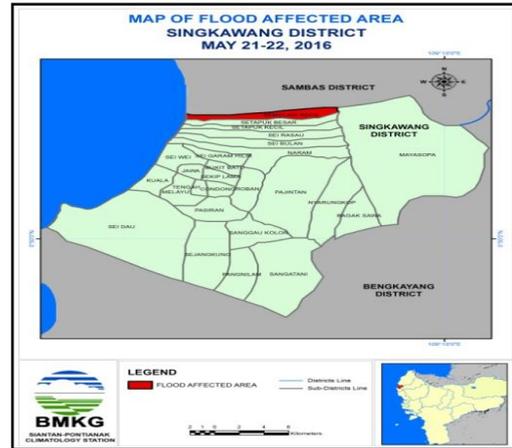
Studi ini merupakan studi kasus yang dilakukan pada, berikut ini :

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam studi ini adalah kota Singkawang, kelurahan Semelagi Kecil (0.59° LU, 109.00° BT). Lokasi ini dapat dilihat pada gambar (peta) berikut :



Gambar 2.a Peta lokasi penelitian



Gambar 2.b Peta daerah terdampak banjir

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dalam studi ini adalah waktu kejadian banjir di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016

3. Data

Data yang digunakan dalam studi ini adalah sebagai berikut :

- Data curah hujan 21, 22, 23 Mei 2016

Tabel 2. Data Curah Hujan 8 Pos Hujan Kalimantan Barat 21 – 23 Mei 2016

Pos Hujan	Lintang	Bujur	Tgl 21	Tgl 22	Tgl 23
LEDO	1.05	109.59	0	83	0
SANGGAU LEDO	1.14	109.70	0	30	26
SEI. DURI	0.67	108.92	8	84	2
SINGKAWANG BARAT	0.89	108.96	0	25	125
SINGKAWANG TENGAH	0.92	108.99	0	92	11
SINGKAWANG TIMUR	0.88	109.02	0	72	19
SALATIGA	1.01	109.02	0	42	33
SELAKAU	1.06	108.99	0	62	15

Sumber data : data observasi pos hujan

kerjasama Stasiun Klimatologi Siantan Pontianak

- Data Curah Hujan Maksimum Historis
Data curah hujan maksimum historis ini digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam analisis atau studi kasus banjir Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016, terutama sebagai perbandingan kejadian hujan lebat lebih dari 50 mm/hari. Berikut adalah data curah hujan maksimum historis dekade terakhir :

Tabel 3. Data Curah Hujan Maksimum Historis Kabupaten Bengkayang (3 pos)

KAB. BENGKAYANG					
LEDO		SANGGAU LEDO		SEI DURI	
Tanggal	CH	Tanggal	CH	Tanggal	CH
29-Jan-09	115	30-Nov-09	310	X	X
20-Nov-10	81	13-Jul-10	114	30-Okt-10	67
3-Des-11	138	2-Nov-11	123	11-Jan-11	189
9-Jan-12	121	5-Mar-12	150	13-Jul-12	116
6-Feb-13	128	18-Mar-13	102	8-Mei-13	135
1-Nov-14	94	2-Apr-14	116	7-Sep-14	109
19-Jan-15	109	20-Jan-15	120	18-Des-15	147
22-Feb-16	125	9-Feb-16	149	14-Feb-16	75

Tabel 4. Data Curah Hujan Maksimum Historis Kota Singkawang (3 pos)

KOTA SINGKAWANG					
SINGKAWANG BARAT		SINGKAWANG TENGAH		SINGKAWANG TIMUR	
Tanggal	CH	Tanggal	CH	Tanggal	CH
X	X	11-Jan-09	191	X	X
X	X	5-Jul-10	122	1-Des-10	55
27-Des-11	182	24-Okt-11	137	12-Jan-11	102
6-Jul-12	163	2-Nov-12	133	15-Mar-12	109
7-Feb-13	181	6-Jul-13	186	24-Des-13	61
17-Ags-14	70	26-Sep-14	107	22-Okt-14	71
15-Jun-15	151	22-Jan-15	108	26-Ags-15	151
7-Mei-16	100	5-Mar-16	97	5-Mar-16	127

Tabel 5. Data Curah Hujan Maksimum Historis Kota Singkawang (3 pos)

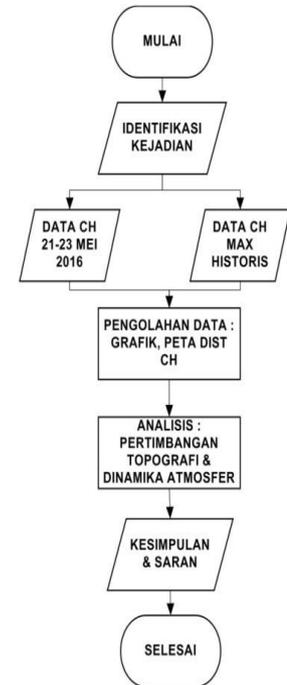
KAB. SAMPAS			
LEDO		SANGGAU LEDO	
Tanggal	CH	Tanggal	CH
X	X	10-Jan-09	209
X	X	23-Jun-10	105
X	X	13-Jan-11	144
14-Des-12	90	3-Mar-12	108
15-Feb-13	100	15-Sep-13	105
13-Sep-14	102	22-Des-14	87
25-Jul-15	98	25-Sep-15	116
12-Feb-16	124	7-Mei-16	117

Sumber data : data observasi pos hujankerjasama Stasiun Klimatologi Siantan Pontianak

4. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus yang disusun dengan analisis kualitatif yang dijelaskan dalam diagram alir. Diagram alir merupakan langkah-langkah kerja dalam metode studi kasus yang dilakukan dengan analisis kualitatif, dengan penjelasan sebagai berikut :

- Mengidentifikasi lokasi, waktu dan dampak kejadian banjir
- Mengumpulkan data curah hujan tanggal 21, 22, dan 23 Mei 2016
- Menyiapkan data curah hujan maksimum historis
- Menganalisis relief permukaan atau topografi
- Menganalisis faktor penyebab hujan lebat dengan memperhatikan kondisi topografi dan dinamika atmosfer



Gambar 2. Diagram alir

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Kejadian Banjir

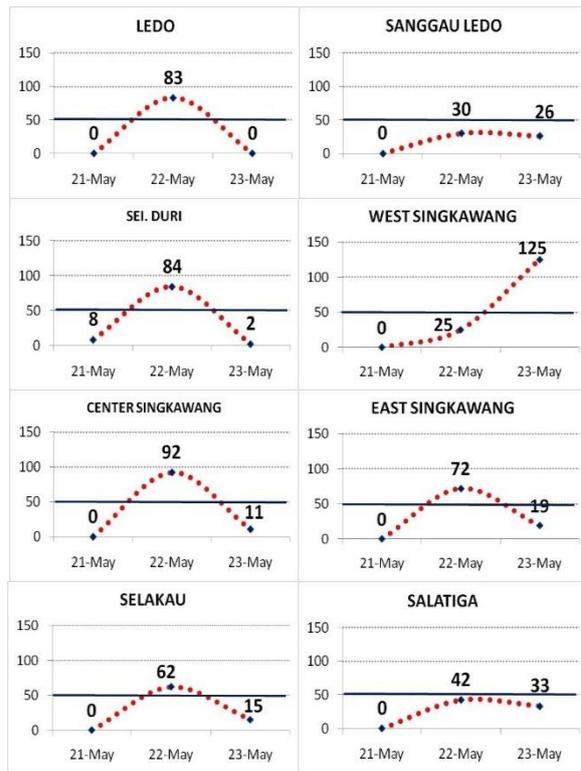
Dalam studi kasus kejadian banjir Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016, sebelum melakukan analisis, perlu dilakukan identifikasi kejadian yaitu sebagai berikut :

Tabel 6. Identifikasi kejadian banjir Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016

LOKASI KEJADIAN	Kota Singkawang, Kecamatan Singkawang Utara, Kelurahan Semelagi Kecil (0.59 ⁰ LU, 109.00 ⁰ BT)
WAKTU KEJADIAN	Tanggal 21-22 Mei 2016
DUGAAN PENYEBAB	<ul style="list-style-type: none"> • Tanggul jebol • Meningkatnya debit air • Hujan lebat
KERUGIAN	<ul style="list-style-type: none"> • 1724 Ha pemukiman warga kelurahan Semelagi Kecil terendam • Jalur transportasi terganggu

2. Fluktuasi Curah Hujan

Berikut ini adalah grafik data curah hujan tanggal 21, 22 dan 23 Mei 2016 :



Gambar 3. Grafik curah hujan 21-23 Mei 2016

Dalam studi ini menggunakan batasan kriteria hujan lebat lebih dari 50 mm/hari, hal ini dilakukan untuk mengategorikan intensitas hujan di sekitar wilayah kejadian banjir (di 8 pos hujan yang digunakan).

Tanggal 21 Mei 2016, seluruh pos hujan (8 lokasi pos hujan) adalah 0 mm, kecuali di pos hujan Sei Duri (Kabupaten Bengkayang) terjadi hujan sebesar 8 mm/hari. Kejadian hujan yang dicatat pada tanggal 21 Mei 2016 dibawah 50 mm/hari. Hal ini tentunya tidak mempengaruhi kondisi permukaan secara signifikan.

Tanggal 22 Mei 2016, hampir seluruh pos hujan terjadi hujan lebih dari 50 mm/hari, yaitu Ledo (83 mm/hari); Sei Duri (84 mm/hari); Singkawang Tengah (92 mm/hari); Singkawang Timur (72 mm/hari); dan Selakau (62 mm/hari). Kejadian hujan yang dicatat pada tanggal 22 Mei 2016 sebagian besar lebih besar dari 50 mm/hari. Hal ini dapat pula diasumsikan memberikan pengaruh signifikan bagi daerah aliran sungai, yaitu mungkin terjadinya peningkatan debit dan ketinggian air sungai.

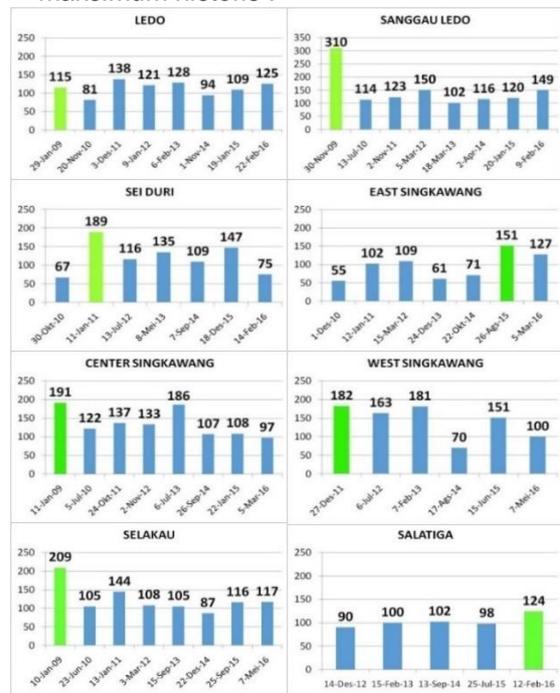
Tanggal 23 Mei 2016, seluruh pos hujan terjadi hujan kecuali pos hujan Ledo, namun lebih rendah dari 50 mm/hari. Terlihat curah hujan dengan intensitas lebat yaitu di

pos hujan Singkawang Barat (125 mm/hari). Kejadian hujan yang tercatat pada tanggal 23 Mei 2016 menunjukkan adanya kejadian hujan yang berturut-turut selama 2 hari.

Adapun yang harus dijadikan perhatian dalam analisis ini digunakan data dengan karakter klimatologis, curah hujan yang tercatat hari ini adalah kejadian hujan hari sebelumnya hingga keesokan harinya.

3. Curah hujan maksimum historis

Data curah hujan maksimum historis beberapa tahun selama decade terakhir juga digunakan dalam studi ini, data ini diharapkan dapat dijadikan pembandingan kejadian hujan lebat pada tanggal 22 dan 23 Mei 2016. Berikut adalah diagram data curah hujan maksimum historis :



Gambar 4. Diagram batang curah hujan maksimum historis

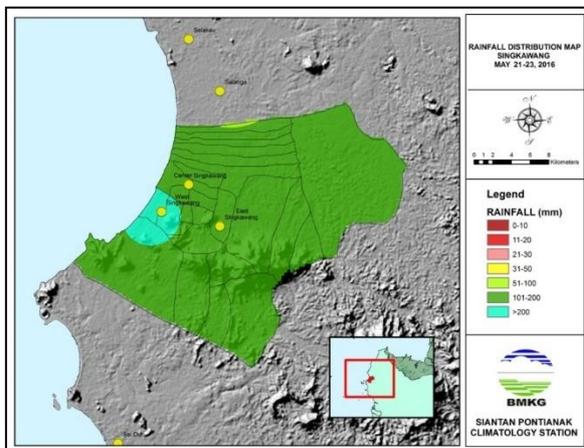
Diagram di atas menampilkan curah hujan maksimum pada 8 pos hujan selama beberapa tahun pada decade terakhir. Curah hujan maksimum paling tinggi terjadi di pos hujan Sanggau Ledo (310 mm/hari pada 30 November 2009) terletak di kabupaten Bengkayang (pos hujan Sanggau Ledo bertepatan dengan dataran tinggi atau pegunungan dan dilewati oleh 3 DAS). Kemudian, diikuti oleh pos hujan Selakau (209 mm/hari pada 10 Januari 2009) terletak di kabupaten Sambas (terdapat DAS Selakau), dan diikuti oleh pos hujan Singkawang Tengah (191mm/hari pada 11 Januari 2009) terletak di kota Singkawang.

Curah hujan maksimum yang terjadi di semua pos hujan di kabupaten Bengkayang bekisar antara 64 – 310 mm/hari, di kota

Singkawang bekisar antara 55 – 191 mm/hari, dan di kabupaten Sambas bekisar antara 87 – 209 mm/hari. Wilayah Bengkayang memiliki curah hujan maksimum historis paling tinggi dan kota Singkawang paling rendah. Hal ini menjadikan ketertarikan dalam studi kasus kejadian banjir, pada bab pendahuluan telah di sebutkan sedikit ulasan tentang kondisi topografi wilayah Singkawang yang paling rendah dibandingkan kabupaten Bengkayang dan Sambas, hal ini dapat dianalisis melalui tingkat intensitas curah hujan maksimum, data historis ini juga menyiratkan bahwa lokasi yang memiliki elevasi tinggi atau kemiringan lahan yang besar memiliki fluktuasi intensitas curah hujan lebih tinggi.

4. Distribusi curah hujan

Data curah hujan yang telah ditampilkan pada grafik pada sub bab sebelumnya akan diakumulasikan untuk dianalisis sebaran atau distribusinya. Berikut distribusi curah hujan tanggal 21 – 23 Mei 2016 yang telah terakumulasi :



Gambar 5. Peta distribusi akumulasi curah hujan 21-23 Mei 2016

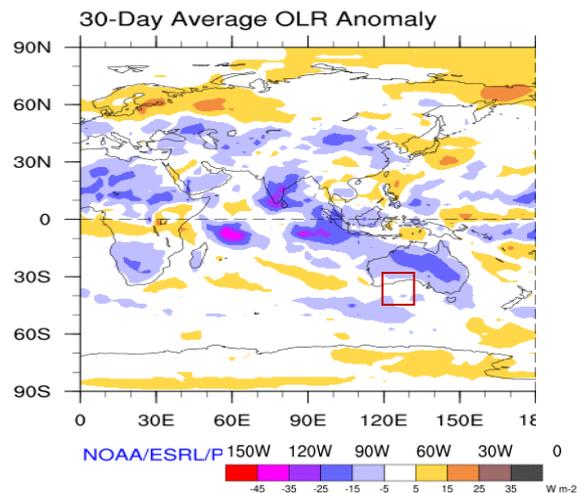
Peta distribusi curah hujan akumulasi tanggal 21 – 23 Mei 2016 diatas menggambarkan sebaran curah hujan intensitas lebat 101-200 mm pada hampir semua wilayah di Singkawang. Singkawang Barat memiliki akumulasi curah hujan paling tinggi yaitu lebih dari 200 mm. Kriteria hujan lebat per hari yang jika diakumulasikan akan menjadi lebih dari 150 mm/3 hari telah ditunjukkan pada distribusi curah hujan di Singkawang tanggal 21 – 23 Mei 2016.

5. Pertimbangan dinamika atmosfer dan topografi

a. Dinamika atmosfer

Curah hujan lebat yang tercatat pada tanggal 22 dan 23 Mei 2016 tentunya diakibatkan oleh kondisi dinamika

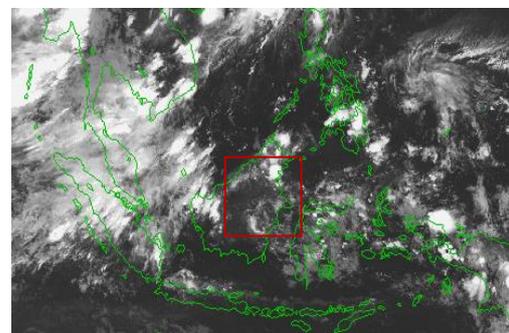
atmosfer yang fluktuatif, seperti berikut ini :



Gambar 6. Anomali OLR satu bulan terakhir

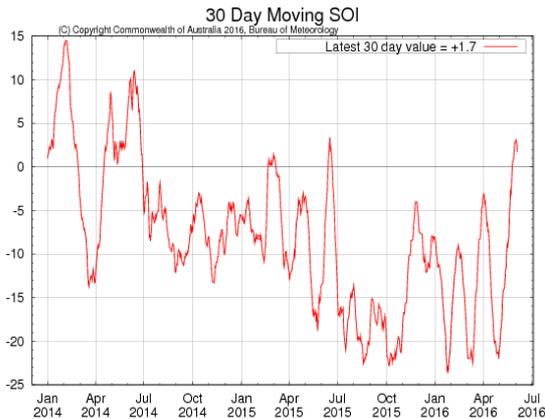
Pencitraan OLR atau *Outgoing Long wave Radiation* yang kerap kali disebut sebagai radiasi gelombang panjang merupakan energy radiasi yang tertangkap oleh satelit tanpa terhalang oleh awan. Semakin banyak awan maka OLR akan semakin rendah karena tidak dapat tertangkap oleh satelit akibat terhalang oleh tutupan awan, begitu pula sebaliknya. Pencitraan OLR di atas wilayah Kalimantan seluruhnya memiliki anomaly OLR negatif yang berarti lebih rendah daripada klimatologis atau normalnya, hal ini menunjukkan bahwa pada stau bulan terakhir ini banyak terdapat tutupan awan di wilayah Kalimantan.

Hal ini juga didukung oleh pencitraan awan oleh MTSAT, sebagai berikut :



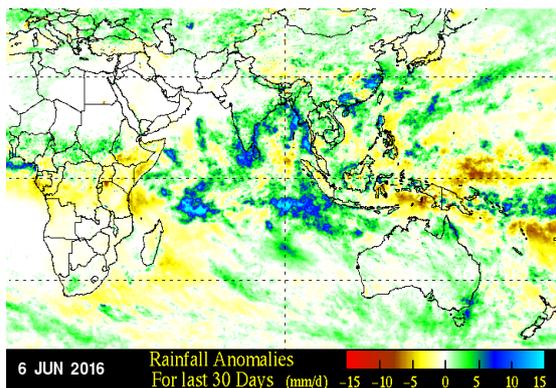
Gambar 7. Pencitraan MTSAT

Pencitraan awan di atas memperlihatkan bahwa pada tanggal kejadian banjir pertama yaitu tanggal 21 Mei 2016 di wilayah Singkawang banyak terdapat tutupan awan dibanding wilayah sekitarnya. Hal ini didukung oleh kondisi dinamika atmosfer yang mulai memasuki La Nina, yaitu sebagai berikut :



Gambar 8. Indeks SOI

Pada Indeks Osilasi Selatan atau Southern Oscillation Index yang kerap disebut SOI menunjukkan pada bulan dan tanggal kejadian banjir, SOI mulai menuju indeks positif yang berarti memasuki La Nina, walau belum signifikan tetapi hal ini menunjukkan bahwa massa udara dari Samudra Pasifik bagian timur mulai menuju ke barat atau ke arah Indonesia. Kondisi ini tentunya mengakibatkan banyaknya massa udara yang dapat kapan saja mempengaruhi fluktuasi kondisi tutupan awan dan kejadian hujan di wilayah Indonesia. Hal ini berbanding lurus dengan anomali curah hujan TRMM, sebagai berikut :



Gambar 9. Anomali curah hujan satu bulan terakhir TRMM

Anomali curah hujan berdasarkan TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) menunjukkan anomali positif yang mana berarti bahwa satu bulan terakhir sejak Mei lalu curah hujan meningkat atau lebih tinggi dari klimatologis atau normalnya.

Kondisi dinamika atmosfer wilayah Kalimantan khususnya Kalimantan Barat mengacu pada peningkatan curah hujan, tutupan awan yang ditunjukkan oleh anomali

OLR dan pencitraan MTSAT menunjukkan terdapat banyak tutupan awan yang mengindikasikan terdapatnya awan konvektif dan terjadi hujan, hal ini juga didukung oleh SOI yang memasuki nilai positif serta dibuktikan oleh anomali positif curah hujan TRMM yang lebih tinggi dari klimatologis atau normalnya.

b. Topografi

Topografi merupakan kondisi relief muka bumi yang biasanya lebih dekat spesifiknya disebut geomorfologi. Topografi ini merupakan hal yang tidak bisa dilepaskan, terutama apabila banyak terdapat perbukitan, pegunungan dan daerah aliran sungai seperti halnya wilayah Kalimantan Barat. Kejadian banjir di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016 ini tidak lepas dari pengaruh topografi yang didukung oleh intensitas curah hujan yang



lebat. Berikut spesifikasi topografi wilayah-wilayah sekitar kota Singkawang (kabupaten Sambas dan Bengkayang) :

Gambar 10. Topografi wilayah Singkawang
Tabel 7. Kondisi topografi wilayah sekitar kejadian banjir

Wilayah	Topografi
Kabupaten Sambas	Wilayah kabupaten Sambas pada umumnya perbukitan dan hamparan yang juga terdapat daerah aliran sungai, wilayah yang berbatasan dengan Semelagi Kecil adalah Selakau, terdapat daerah aliran sungai Selakau. Kabupaten Sambas memiliki elevasi 7.2-9.8 mdpd dan kemiringan lereng sekitar 2%
Kota Singkawang	Wilayah kota Singkawang juga terdiri atas perbukitan dan hamparan yang juga terdapat daerah aliran sungai, di Kelurahan Semelagi Kecil dilalui oleh daerah aliran sungai Semelagi. Wilayah Singkawang Utara (lokasi Semelagi Kecil memiliki elevasi 0 mdpd) sementara wilayah Singkawang lainnya, seperti wilayah Singkawang Barat, Tengah dan Timur memiliki elevasi yang lebih tinggi, yaitu sekitar lebih dari 6 mdpd (kemiringan lahan < 2%)
Kabupaten Bengkayang	Wilayah kabupaten Bengkayang tepatnya di wilayah Sanggau Ledo dan Ledo memiliki elevasi sekitar 106 mdpd dan sebagian besar wilayah Bengkayang memiliki kemiringan lereng 15%-40%. Kabupaten Bengkayang dilalui oleh 3 DAS yaitu DAS Sambas (722.500 Ha), DAS Sungai Raya (50.000 Ha), dan DAS Sungai Duri (24.375 Ha)

Berdasarkan paparan kondisi topografi di kabupaten Sambas dan Bengkayang, yang berbatasan langsung dengan kota Singkawang menggambarkan bahwa kota Singkawang merupakan cekungan yang terindikasi menjadi daerah penerima air limpaan dari wilayah lainnya (kabupaten

Sambas dan Bengkayang), alih-alih di wilayah kelurah Semelagi Kecil tepat berbatasan dengan DAS Sungai Selakau (Sambas).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kualitatif dan penggunaan metode penelitian studi kasus, maka kejadian banjir Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016 dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kejadian banjir Singkawang dapat dikategorikan sebagai banjir kilat atau yang biasa dikenal sebagai *Flash Flood*. Karena, banjir yang terjadi di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016 diakibatkan oleh tanggul jebol yang disebabkan oleh intensitas hujan lebat yang terjadi pada tanggal 21 dan 22 Mei 2016, hal ini dibuktikan dengan curah hujan yang tercatat pada tanggal 22 dan 23 Mei 2016 lebih dari 50 mm/hari di hampir semua pos hujan (8 pos hujan), bahkan mencapai 125 mm/hari.
- Kejadian banjir Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016 disebabkan oleh : intensitas hujan lebat pada tanggal 21-22 Mei 2016 (data tercatat pada tanggal 22 dan 23 Mei 2016), sehingga memicu meningkatnya debit air sungai dan mengakibatkan tanggul jebol. Faktor penyebab lainnya adalah topografi wilayah Singkawang, kelurahan Semelagi dilalui oleh daerah aliran sungai Semelagi, memiliki elevasi pali rendah diantara wilayah lainnya, naiknya debit air diakibatkan oleh air limpahan dari tempat yang elevasinya lebih tinggi seperti Ledo, Sanggau Ledo, Selakau dan Singkawang Tengah.

Dengan adanya penelitian kejadian banjir di Singkawang tanggal 21-22 Mei 2016, masyarakat diharapkan lebih waspada terhadap potensi banjir. Masyarakat diharapkan pula agar sebaiknya menghindari pembangunan pemukiman atau tempat tinggal dekat daerah aleran sungai sebagai bentuk kewaspadaan banjir.

D. UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesaikannya penelitian ini merupakan kontribusi besar dari pimpinan Stasiun Klimatologi Siantan Pontianak, Bp. Wandayantolis, S.Si, M.Si. Serta, kontribusi yang sangat penting dari tim *observer* dan *forecaster* Stasiun Klimatologi Siantan Pontianak.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Hadisusanto, Nugroho. 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Jogja Mediautama, Yogyakarta
- Nationally Severe Storms Laboratory (NSSL NOAA). *Types of Flood* (<http://www.nssl.noaa.gov/education/svrw/x101/floods/types/>), Diakses pada 5 Juni 2016 Pukul 13.45 WIB
- Press Release BMKG 2010 "*Kondisi Cuaca Ekstrem Dan Iklim Tahun 2010-2011*"
- Sosrodarsono, S dan Tominaga, M. 1985. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Pradnya Paramita, Jakarta
- Sambas Online. 2000. *Topografi Sambas* (<http://www.sambas.8k.com>). Diakses pada 5 Juni 2016 Pukul 15.50 WIB
- Parekraf Kabupaten Bengkayang. 2016. *Topografi dan Sungai Kabupaten Bengkayang* (<http://www.parekrafbengkayangnet.org>). Diakses pada 5 Juni 2016 Pukul 16.10 WIB
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. *Potensi Ancaman Bencana* (<http://www.bnpb.go.id>) Diakses pada 5 Juni 2016 Pukul 16.35 WIB
- Sejarah Kota. 2013. *Profil Kota Singkawang* (<http://www.labpm2.ipdn.ac.id>). Diakses pada 5 Juni 2016 Pukul 17.55 WIB
- Triadmodjo, Bambang. 1999. *Teknik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta
- Triatmodjo, Bambang. 2010. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset, Yogyakarta