

PERHITUNGAN INDEKS KEKERINGAN MENGGUNAKAN TEORI RUN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) INDRAGIRI

Novreta Ersyidarfia, Manyuk Fauzi, Bambang Sujatmoko

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode Pos 28293
email: vre_no@yahoo.co.id

ABSTRAK

Masalah kekeringan menjadi hal rutin yang terjadi di Indonesia, tetapi penanganan untuk pencegahan dan penanggulangan sangat lamban sehingga menjadi masalah berkepanjangan yang tidak terselesaikan. Permasalahan yang terjadi adalah tidak adanya data yang mengindikasikan tingkat kekeringan yang terjadi di suatu daerah. Untuk itu dengan memanfaatkan ketersediaan data hujan di wilayah (DAS) Indragiri, dilakukan kajian guna memperoleh indeks kekeringan. Indeks kekeringan dapat digunakan untuk mengindikasikan tingkat keparahan kekeringan yang terkandung dalam seri data hujan berupa durasi kekeringan dan jumlah kekeringan dengan menggunakan teori Run. Data hujan yang digunakan adalah data hujan 25 tahun untuk Stasiun Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, dan Talang Jerinjing dan data hujan 15 tahun untuk Stasiun Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, Talang Jerinjing, Lirik, Sijunjung, Tembilahan, dan Usul. Periode waktu yang digunakan adalah bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan. Stasiun hujan yang mengalami durasi kekeringan dan jumlah kekeringan tertinggi untuk data 25 tahun adalah Stasiun Air Molek, sedangkan yang terendah adalah Stasiun Talang Jerinjing. Untuk data 15 tahun, durasi kekeringan tertinggi dan terendah untuk tiap periode waktu berada pada stasiun yang berbeda, sedangkan untuk jumlah kekeringan tertinggi berada pada Stasiun Pangkalan Kasai dan jumlah kekeringan terendah berada pada Stasiun Talang Jerinjing. Penggambaran nilai durasi kekeringan dan jumlah kekeringan dibantu dengan *software* Golden Surfer 8.0. Penggambaran isohyet antara menggunakan empat stasiun hujan dan delapan stasiun hujan menunjukkan nilai perbedaan kontur yang tidak terlalu signifikan.

Kata kunci: Teori Run, indeks kekeringan, durasi kekeringan, jumlah kekeringan, isohyet kekeringan

ABSTRACT

Drought problem becomes a routine thing that occurred in Indonesia, but the prevention and control of this case is very slow, so it becomes unresolved issues. The problem occurs is the lack of data indicating the level of drought in the region. Therefore, by using the rainfall data in Indragiri watershed, we can obtain an index of drought. Drought index can be used to indicate the drought in the rainfall data series such as drought duration and amount of drought by using the Run Theory. The data used are 25-years rainfall data of Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, and Talang Jerinjing Station and 15-years rainfall data of Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, Talang Jerinjing, Lirik, Sijunjung, Tembilahan, and Usul Station. The time period used are monthly, 15 daily, 10 daily, and weekly. Rainfall station experienced the highest drought duration and amount of drought for 25 years rainfall data was Air Molek Station, while the lowest was Talang Jerinjing Station. For 15 years rainfall data, the highest and the lowest drought duration for each period of time were in different stations, while the highest amount of drought was in Pangkalan Kasai Station and the lowest amount of drought was in Talang Jerinjing Station. The description of drought duration value and the amount of drought could be found with Golden Surfer 8.0 software. The description of isohyet method between using four rainfall stations and eight rainfall stations shows that the differences in contour value are not very significant.

Keywords: Run Theory, drought index, duration of drought, amount of drought, drought isohyet

PENDAHULUAN

Air sebagai sumberdaya alam sangat diperlukan oleh semua makhluk hidup untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas hidupnya. Pada beberapa wilayah, ketersediaan air dapat mencukupi dan pada saat tertentu dapat juga menjadi kritis karena jauh berkurang (Nasution dan Syaifullah, 2005).

Masalah kekeringan menjadi hal rutin yang terjadi di Indonesia, tetapi penanganan untuk pencegahan dan penanggulangan sangat lamban sehingga menjadi masalah

berkepanjangan yang tidak terselesaikan. Bahkan terus berulang dan semakin menyebar ke daerah-daerah yang tadinya tidak berpotensi terjadi kekeringan. Terjadinya pergeseran musim dapat mengakibatkan kemarau panjang sehingga terjadi kekeringan. Pada tahun 1997 pada saat fenomena El-Nino kuat sekali mengakibatkan kekeringan hampir di seluruh wilayah Indonesia (BMKG, 2011).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNBP) telah mengeluarkan peta indeks resiko bencana kekeringan (*drought disaster risk index map*) di Riau. Peta tersebut memperlihatkan bahwa sebagian besar wilayah di Riau memiliki tingkat resiko kekeringan yang sedang dan tinggi.

Permasalahan yang terjadi adalah tidak adanya data yang mengindikasikan tingkat kekeringan yang terjadi di suatu daerah. Untuk itu dengan memanfaatkan ketersediaan data hujan di wilayah (DAS) Indragiri, dilakukan kajian guna memperoleh indeks kekeringan. Indeks kekeringan dapat digunakan untuk mengindikasikan tingkat keparahan kekeringan yang terkandung dalam seri data hujan berupa durasi kekeringan dan jumlah kekeringan dengan menggunakan teori *Run*. Perhitungan indeks kekeringan menggunakan teori *run* ini dibahas dalam Gugus Kerja Hidrologi, Hidraulika, Lingkungan, Air Tanah dan Air Baku yang termasuk pada Sub Panitia Teknik Sumber Daya Air, yang berada di bawah Panitia Teknik Konstruksi dan Bangunan, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.

Perhitungan indeks kekeringan pada penelitian ini yaitu pada DAS Indragiri, untuk mengetahui seberapa besar tingkat kekeringan pada daerah tersebut. Pemilihan DAS Indragiri untuk penelitian ini guna mempertegas peta indeks resiko bencana kekeringan (*drought disaster risk index map*) oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dalam bentuk indeks kekeringan yang mencakup durasi kekeringan dan jumlah kekeringan.

METODE PENELITIAN

Analisis indeks kekeringan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan teori *Run*. Indeks kekeringan yang dihasilkan mencakup durasi kekeringan dan jumlah kekeringan pada Daerah Pengaliran Sungai (DPS) Indragiri. Tahapan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Data Hujan

Data hujan yang digunakan untuk perhitungan indeks kekeringan adalah data hujan bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan dengan panjang data 25 tahun untuk Perhitungan I (Stasiun Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, dan Talang Jerinjing) dan panjang data 15 tahun untuk Perhitungan II (Stasiun Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, Talang Jerinjing, Lirik, Sijunjung, Tembilahan, dan Usul).

2. Uji Kepanggahan Data

Sebelum melakukan analisis statistik, terlebih dahulu dilakukan uji kepanggahan data untuk mengetahui apakah data layak digunakan atau tidak. Metode yang digunakan yaitu Metode Kurva Massa Ganda (*Double Mass Curve*). Apabila dengan metode kurva massa ganda terdapat keraguan dalam melihat kurvanya, maka diuji lagi dengan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Selain menggunakan dua metode tersebut, uji kepanggahan pada penelitian ini juga dibantu dengan *software* Rainbow.

3. Analisis Parameter Statistik

Pada tahap ini, data yang sudah diuji kepanggahannya akan diolah dan dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

- a. Perhitungan hujan rata-rata untuk data hujan bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan.
- b. Perhitungan standar deviasi untuk data hujan bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan.

4. Analisis Kekeringan (Teori Run)

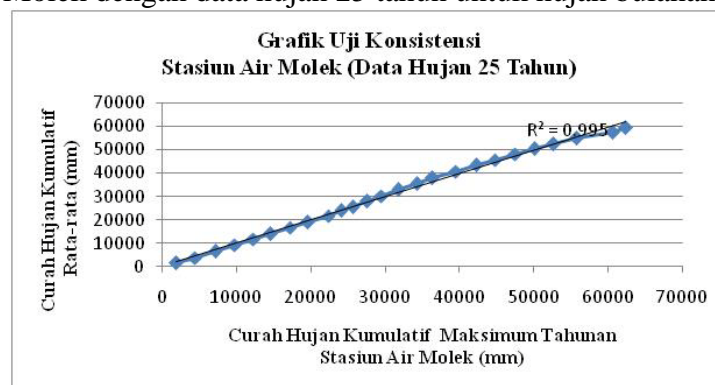
Langkah penghitungan indeks kekeringan menggunakan teori *run* yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Mengurangkan data asli tiap-tiap bulan setiap tahunnya dengan rata-rata dari seluruh data pada bulan tersebut.
- Melakukan perhitungan durasi kekeringan, menggunakan persamaan:
Jika $Y(m) < X(t,m)$, maka $D(t,m) = X(t,m) - Y(m)$ (1)
Jumlah kekeringan: $D_n = \sum_{m=1}^i D(t,m)A(t,m)$ (2)
Durasi kekeringan : $L_n = \sum_{m=1}^i A(t,m)$ (3)
Bila perhitungan yang dihasilkan adalah positif, diberi nilai nol (0) dan negatif akan diberi nilai satu (1). Bila terjadi nilai negatif yang berurutan, maka jumlahkan nilai satu tersebut sampai dipisahkan kembali oleh nilai nol, untuk kemudian menghitung dari awal lagi. Langkah ini dilakukan dari data tahun pertama berurutan terus sampai data tahun terakhir.
- Menghitung durasi kekeringan terpanjang, tuliskan nilai yang maksimum saja.
- Menentukan nilai maksimum durasi kekeringan selama T tahun. Nilai maksimum durasi kekeringan selama kurun waktu T (sama dengan 5 tahun) tersebut dirata-ratakan sehingga menghasilkan nilai untuk periode ulang 5 tahunnya. Untuk periode ulang selanjutnya lakukan perhitungan yang sama.
- Menghitung jumlah defisit. Jika durasi kekeringan berurutan dan lebih dari satu maka pada bulan selanjutnya merupakan nilai kumulatifnya, demikian pula halnya dengan jumlah defisit.
- Membuat pada tabel baru perhitungan jumlah kekeringan maksimum (selama T tahun), tuliskan hanya jumlah kekeringan maksimum saja yang diabsolutkan.
- Membuat tabel baru kembali, tentukan nilai maksimum jumlah kekeringan selama T tahun. Nilai maksimum selama selang waktu T=5 tahun tersebut dihitung rata-ratanya dan merupakan nilai periode ulang untuk 5 tahun, dan seterusnya.
- Membuat isohyet durasi kekeringan (L_n) dan isohyet jumlah kekeringan (D_n).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis data yang digunakan dalam analisis kerapatan jaringan stasiun pengukuran hujan ini adalah uji kepenggahan (*consistency*), karena dalam analisis ini tidak menggunakan data ekstrim curah hujan baik maksimum maupun minimum.

Sebagai contoh perhitungan, dihitung indeks kekeringan menggunakan teori *run* pada Stasiun Air Molek dengan data hujan 25 tahun untuk hujan bulanan.



Gambar 1 Kurva massa ganda Stasiun Air Molek

Hasil pengujian konsistensi data curah hujan dengan kurva massa ganda untuk panjang data 25 tahun (sta Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, Talang Jerinjing)

menunjukkan data yang pangkah dengan nilai RAPS $Q/n^{0.5} < 1.45$ dan $R/n^{0.5} < 1.65$, dan untuk panjang data 15 tahun (sta Air Molek, Pangkalan Kasai, Sentajo, Talang Jerinjing, Lirik, Sijunjung, Tembilahan, Usul) juga menunjukkan data yang pangkah dengan nilai RAPS $Q/n^{0.5} < 1.355$ dan $R/n^{0.5} < 1.49$.

Parameter Statistik Data Hujan

Perhitungan parameter statistik hujan bulanan pada stasiun Air Molek meliputi nilai Mean dan Standar Deviasi. Perhitungan nilai Mean dan Standar deviasi hujan bulan Januari di sta Air Molek seperti dibawah ini dan ditabulasi pada Tabel 1:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{5994.8}{25} = 239.792$$

Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{254855.658}{25 - 1}} = \sqrt{10618.986} = 103.048$$

Tabel 1. Hujan bulanan Stasiun Air Molek (1987-2011) unit: mm

No	Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Total
1	1987	274.0	52.0	102.0	317.0	78.0	140.0	63.0	58.0	193.0	146.0	248.0	229.0	1900.0
2	1988	441.0	205.0	301.0	286.0	167.0	128.0	130.0	230.0	180.0	116.0	193.0	145.0	2522.0
3	1989	399.0	103.0	110.0	223.0	207.0	107.0	192.0	148.0	224.0	219.0	351.0	485.0	2768.0
4	1990	75.0	170.0	25.0	154.0	194.0	223.0	190.0	61.0	31.0	326.0	536.0	589.0	2574.0
5	1991	382.0	78.0	297.0	412.0	252.0	114.0	25.0	36.0	25.0	181.0	269.0	464.0	2535.0
6	1992	184.0	292.0	197.0	270.0	213.0	67.0	97.0	39.0	156.0	114.0	249.0	405.0	2283.0
7	1993	194.0	164.0	193.0	224.0	146.5	106.0	80.5	53.5	54.0	446.0	538.0	438.0	2637.5
8	1994	190.5	131.0	243.0	266.5	490.0	167.0	20.0	55.0	60.0	89.0	468.0	252.0	2432.0
9	1995	398.0	219.0	267.0	272.0	167.0	144.0	86.0	127.0	150.0	391.0	377.0	108.0	2706.0
10	1996	189.3	287.0	111.0	157.5	67.5	169.0	50.0	42.5	99.5	126.0	222.5	195.0	1716.8
11	1997	94.5	172.5	299.0	302.0	255.0	95.0	44.5	19.5	3.0	40.5	120.0	142.5	1588.0
12	1998	127.0	145.5	186.5	210.0	89.5	228.0	217.3	178.1	178.5	190.1	73.0	114.3	1937.8
13	1999	105.5	192.1	235.3	56.5	139.3	100.3	90.6	131.0	145.5	291.0	218.0	231.0	1936.1
14	2000	190.5	112.5	99.0	360.5	145.0	167.0	70.0	119.0	155.5	142.0	273.5	414.0	2246.5
15	2001	226.5	103.5	195.0	346.5	182.0	64.5	118.5	138.0	119.0	298.5	404.0	295.0	2491.0
16	2002	233.0	42.0	190.5	140.0	140.0	224.5	30.5	57.0	303.0	122.5	310.5	355.0	2148.5
17	2003	235.0	292.0	337.0	379.0	149.5	69.5	138.5	187.5	227.0	400.0	238.5	462.0	3135.5
18	2004	266.5	144.0	309.5	177.5	139.0	155.0	176.5	37.5	235.0	416.0	328.5	331.0	2716.0
19	2005	123.5	77.0	208.0	229.0	318.0	60.0	132.0	146.5	314.0	292.0	404.5	222.0	2527.5
20	2006	401.5	178.5	356.0	377.0	211.5	120.5	158.0	123.0	123.0	113.0	241.5	283.5	2687.0
21	2007	323.0	130.0	270.0	216.0	337.0	65.3	174.0	160.0	244.5	193.0	279.5	199.0	2611.3
22	2008	231.0	118.5	304.5	157.0	107.0	108.0	17.5	493.0	295.0	236.0	381.8	161.0	2610.3
23	2009	190.0	225.0	631.0	266.6	122.0	13.0	21.0	10.0	290.0	355.0	438.5	571.5	3153.6
24	2010	258.0	299.0	187.0	595.0	75.0	256.0	594.5	515.0	295.0	659.0	763.0	296.0	4792.5
25	2011	262.5	140.0	260.5	725.0	11.5	4.5	18.5	30.5	23.5	108.0	102.5	43.0	1730.0
n		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Mean		239.792	162.924	236.592	284.784	176.852	123.844	117.456	127.824	164.960	240.424	322.752	297.232	2495.426
St. Dev		103.048	74.635	117.420	142.986	101.674	65.123	117.404	128.099	97.151	145.488	153.384	149.346	632.623

Nilai Surplus dan Defisit Dari Run

Nilai *surplus* dan *defisit* diperoleh dengan mengurangi data asli tiap-tiap bulanan/15 harian/10 harian/mingguan setiap tahunnya dengan rata-rata dari seluruh data pada bulanan/15 harian/10 harian/mingguan tersebut menggunakan Pers.(1). Perhitungan nilai *surplus* dan *defisit* dari *run* hujan bulanan pada stasiun Air Molek tahun 1987 seperti di bawah ini dan ditabulasi pada Tabel 2.

- Bulan Januari
 $D(t,m) = X(t,m) - Y(m) = 274.0 - 239.8 = 34.2$ (*surplus*)
- Bulan Februari
 $D(t,m) = X(t,m) - Y(m) = 52.0 - 162.9 = 110.9$ (*defisit*)

Tabel 2 Nilai *surplus* dan *defisit* dari *run* hujan bulanan Stasiun Air Molek (mm)

No	Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	1987	34.2	-110.9	-134.6	32.2	-98.9	16.2	-54.5	-69.8	28.0	-94.4	-74.8	-68.2
2	1988	201.2	42.1	64.4	1.2	-9.9	4.2	12.5	102.2	15.0	-124.4	-129.8	-152.2
3	1989	159.2	-59.9	-126.6	-61.8	30.1	-16.8	74.5	20.2	59.0	-21.4	28.2	187.8
4	1990	-164.8	7.1	-211.6	-130.8	17.1	99.2	72.5	-66.8	-134.0	85.6	213.2	291.8
5	1991	142.2	-84.9	60.4	127.2	75.1	-9.8	-92.5	-91.8	-140.0	-59.4	-53.8	166.8
6	1992	-55.8	129.1	-39.6	-14.8	36.1	-56.8	-20.5	-88.8	-9.0	-126.4	-73.8	107.8
7	1993	-45.8	1.1	-43.6	-60.8	-30.4	-17.8	-37.0	-74.3	-111.0	205.6	215.2	140.8
8	1994	-49.3	-31.9	6.4	-18.3	313.1	43.2	-97.5	-72.8	-105.0	-151.4	145.2	-45.2
9	1995	158.2	56.1	30.4	-12.8	-9.9	20.2	-31.5	-0.8	-15.0	150.6	54.2	-189.2
10	1996	-50.5	124.1	-125.6	-127.3	-109.4	45.2	-67.5	-85.3	-65.5	-114.4	-100.3	-102.2
11	1997	-145.3	9.6	62.4	17.2	78.1	-28.8	-73.0	-108.3	-162.0	-199.9	-202.8	-154.7
12	1998	-112.8	-17.4	-50.1	-74.8	-87.4	104.2	99.8	50.3	13.5	-50.3	-249.8	-182.9
13	1999	-134.3	29.2	-1.3	-228.3	-37.6	-23.5	-26.9	3.2	-19.5	50.6	-104.8	-66.2
14	2000	-49.3	-50.4	-137.6	75.7	-33.9	43.2	-47.5	-8.8	-9.5	-98.4	-49.3	116.8
15	2001	-13.3	-59.4	-41.6	61.7	5.1	-59.3	1.0	10.2	-46.0	58.1	81.2	-2.2
16	2002	-6.8	-120.9	-46.1	-144.8	-36.9	100.7	-87.0	-70.8	138.0	-117.9	-12.3	57.8
17	2003	-4.8	129.1	100.4	94.2	-27.4	-54.3	21.0	59.7	62.0	159.6	-64.3	164.8
18	2004	26.7	-18.9	72.9	-107.3	-37.9	31.2	59.0	-90.3	70.0	175.6	5.7	33.8
19	2005	-116.3	-85.9	-28.6	-55.8	141.1	-63.8	15.5	18.7	149.0	51.6	81.7	-75.2
20	2006	161.7	15.6	119.4	92.2	34.6	-3.3	40.5	-4.8	-42.0	-127.4	-81.3	-13.7
21	2007	83.2	-32.9	33.4	-68.8	180.1	-58.5	56.5	32.2	79.5	-47.4	-43.3	-98.2
22	2008	-8.8	-44.4	67.9	-127.8	-69.9	-15.8	-100.0	365.2	130.0	-4.4	59.0	-136.2
23	2009	-49.8	62.1	394.4	-18.2	-54.9	-110.8	-96.5	-117.8	125.0	114.6	135.7	274.3
24	2010	18.2	136.1	-49.6	310.2	-101.9	132.2	477.0	387.2	130.0	418.6	440.2	-1.2
25	2011	22.7	-22.9	23.9	440.2	-165.4	-119.3	-99.0	-97.3	-141.5	-132.4	-220.3	-254.2

Durasi Kekeringan

Perhitungan durasi kekeringan, menggunakan Pers.(3). Bila perhitungan yang dihasilkan adalah positif, diberi nilai nol (0) dan negatif akan diberi nilai satu (1). Bila terjadi nilai negatif yang berurutan, maka jumlahkan nilai satu tersebut sampai dipisahkan kembali oleh nilai nol, untuk kemudian menghitung dari awal lagi. Langkah ini dilakukan dari data tahun pertama berurutan terus sampai data tahun terakhir. Perhitungan nilai durasi kekeringan hujan bulanan pada stasiun Air Molek tahun 1987 seperti di bawah ini dan ditabulasikan pada Tabel 3.

- Bulan Januari
Karena nilai *run* adalah 34.2 yang berarti *surplus* maka diberi nilai 0
- Bulan Februari
Karena nilai *run* adalah -110.9 yang berarti *defisit* maka diberi nilai 1

Tabel 3. Durasi kekeringan kumulatif hujan bulanan Stasiun Air Molek (bln)

No	Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	1987	0	1	2	0	1	0	1	2	0	1	2	3
2	1988	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	3
3	1989	0	1	2	3	0	1	0	0	0	1	0	0
4	1990	1	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0
5	1991	0	1	0	0	0	1	2	3	4	5	6	0
6	1992	1	0	1	2	0	1	2	3	4	5	6	0
7	1993	1	0	1	2	3	4	5	6	7	0	0	0
8	1994	1	2	0	1	0	0	1	2	3	4	0	1
9	1995	0	0	0	1	2	0	1	2	3	0	0	1
10	1996	2	0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6
11	1997	7	0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7
12	1998	8	9	10	11	12	0	0	0	0	1	2	3
13	1999	4	0	1	2	3	4	5	0	1	0	1	2
14	2000	3	4	5	0	1	0	1	2	3	4	5	0
15	2001	1	2	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1
16	2002	2	3	4	5	6	0	1	2	0	1	2	0
17	2003	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0
18	2004	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0
19	2005	1	2	3	4	0	1	0	0	0	0	0	1
20	2006	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3	4	5
21	2007	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	3
22	2008	4	5	0	1	2	3	4	0	0	1	0	1
23	2009	2	0	0	1	2	3	4	5	0	0	0	0
24	2010	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
25	2011	0	1	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Nilai maksimum durasi kekeringan selama kurun waktu T (sama dengan 5 tahun) dihitung berdasarkan periode waktu (bulanan) untuk masing-masing tahun selama lima

tahun kemudian dirata-ratakan, dan menghasilkan nilai durasi kekeringan untuk periode ulang 5 tahunnya. Hasilnya ditabulasikan pada Tabel 4 dibawah ini.

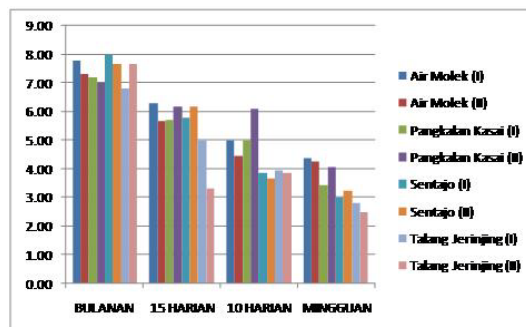
Tabel 4. Durasi kekeringan terpanjang hujan bulanan (bln)

No	Tahun	Max	T	Max	T	Max	T	Max	T
		Air Molek		Pangkalan Kasai		Sentajo		Talang Jeriñjing	
1	1987	3		6		6		11	
2	1988	3		7		10		4	
3	1989	3	6	1	7	5	10	3	11
4	1990	2		1		4		2	
5	1991	6		5		6		3	
6	1992	6		5		4		2	
7	1993	7		5		2		3	
8	1994	4	7	5	5	6	7	4	5
9	1995	3		2		7		3	
10	1996	6		3		3		5	
11	1997	7		6		13		4	
12	1998	12		7		2		9	
13	1999	5	12	4	7	3	13	5	9
14	2000	5		3		4		2	
15	2001	3		2		6		5	
16	2002	6		3		1		2	
17	2003	2		5		2		2	
18	2004	2	6	4	6	2	4	2	3
19	2005	4		4		2		3	
20	2006	5		6		4		3	
21	2007	3		3		3		3	
22	2008	5		9		3		2	
23	2009	5	8	11	11	3	6	2	6
24	2010	1		6		3		3	
25	2011	8		4		6		6	
	Mean	4.64	7.8	4.68	7.2	4.4	8	3.72	6.8

Nilai maksimum durasi kekeringan untuk periode ulang 5 tahun untuk panjang data 25 tahun dan 15 tahun disajikan dalam Tabel 5 Berikut :

Tabel 5. Nilai durasi kekeringan maksimum untuk periode 5 tahun

Sta Hujan	Periode Bulanan		Periode 15 Harian		Periode 10 Harian		Periode Mingguan	
	Panjang Data (thn)		Panjang Data (thn)		Panjang Data (thn)		Panjang Data (thn)	
	25	15	25	15	25	15	25	15
Air Molek	7.80	7.33	6.30	5.67	5.00	4.44	4.40	4.25
Pangkalan Kasai	7.20	7.00	5.70	6.17	5.00	6.11	3.45	4.08
Sentajo	8.00	7.67	5.80	6.17	3.87	3.67	3.00	3.25
Talang Jeriñjing	6.80	7.67	5.00	3.33	3.93	3.89	2.80	2.50
Lirik	-	15.67	-	5.17	-	4.89	-	4.08
Sijunjung	-	8.33	-	5.83	-	5.00	-	4.83
Tembilahan	-	6.67	-	6.67	-	4.11	-	3.50
Usul	-	6.67	-	3.67	-	3.11	-	2.58



Gambar 2. Grafik perbandingan durasi kekeringan terpanjang

Dari Tabel 5 dan Gambar 2 terlihat perbedaan pada tiap stasiun hujan antara durasi kekeringan terpanjang hujan bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan. Perbedaan

tersebut tidak menunjukkan suatu pola yang sama. Perbedaan durasi kekeringan terpanjang antara panjang data 25 tahun dan 15 tahun berkisar antara 0.04 bulan (Stasiun Talang Jerinjing 10 harian) – 1.67 bulan (Stasiun Talang Jerinjing 15 harian). Pola dominan yang terjadi adalah semakin kecil pembagian jumlah hujan tiap bulannya maka nilai durasi kekeringan terpanjangnya juga akan semakin kecil. Hal ini bisa terjadi dikarenakan:

- Curah hujan mempunyai keragaman yang besar dalam ruang dan waktu. Keragaman curah hujan tahunan sangat dipengaruhi oleh kondisi umum tempat dimana dilakukan pengamatan. Keragaman relatif besar di daerah-daerah kering.
- Perbedaan pembagian jumlah hujan tiap bulannya. Nilai surplus dan defisit run diperoleh dari mengurangkan jumlah data bulanan/15 harian/10 harian/mingguan dengan nilai rata-rata dari seluruh data pada data bulanan/15 harian/10 harian/mingguan tersebut. Jadi, pengelompokan ini sudah sangat berpengaruh pada proses awal yaitu menentukan nilai surplus dan defisit. Maka pada proses-proses berikutnya sampai pada hasil akhirnya juga akan mengalami perbedaan.
- Nilai durasi kekeringan yang dijumlahkan berurutan terus sampai data tahun terakhir akan mempengaruhi nilai maksimal yang terjadi tiap tahunnya. Jadi, apabila ada nilai defisit yang terjadi berurutan, maka nilai maksimal yang didapat akan semakin besar. Hal ini akan mempengaruhi nilai durasi kekeringan terpanjang.

Jumlah Kekeringan Kumulatif

Menghitung jumlah defisit atau jumlah kekeringan hampir sama dengan cara menghitung nilai durasi kekeringan. Jika durasi kekeringan berurutan dan lebih dari satu maka pada bulan selanjutnya merupakan nilai kumulatifnya, demikian pula halnya dengan jumlah kekeringan. Jumlah defisitnya yang akan dikumulatikan.

Bila perhitungan pada Tabel 3 yang dihasilkan adalah positif, diberi nilai nol (0) dan negatif akan diberi nilai sebesar nilai yang ada. Bila terjadi nilai negatif yang berurutan, maka jumlahkan nilai tersebut sampai dipisahkan kembali oleh nilai nol, untuk kemudian menghitung dari awal lagi. Langkah ini dilakukan dari data hujan pertahun, bukan berurutan terus dari data tahun pertama sampai data tahun terakhir. Perhitungan jumlah kekeringan hujan bulanan pada stasiun Air Molek tahun 1987 seperti di bawah ini dan ditabulasikan pada Tabel 6.

- Bulan Januari
Nilai *run* adalah 34.2 yang berarti *surplus* maka diberi nilai 0
- Bulan Februari
Nilai *run* adalah -110.9 yang berarti *defisit* maka diberi nilai $-110.9+0 = -110.9$

Tabel 6 Jumlah kekeringan kumulatif hujan bulanan Stasiun Air Molek (mm)

No	Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	1987	0.0	-110.9	-245.5	0.0	-98.9	0.0	-54.5	-124.3	0.0	-94.4	-169.2	-237.4
2	1988	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	-124.4	-254.2	-406.4
3	1989	0.0	-59.9	-186.5	-248.3	0.0	-16.8	0.0	0.0	0.0	-21.4	0.0	0.0
4	1990	-164.8	0.0	-211.6	-342.4	0.0	0.0	0.0	-66.8	-200.8	0.0	0.0	0.0
5	1991	0.0	-84.9	0.0	0.0	0.0	-9.8	-102.3	-194.1	-334.1	-393.5	-447.3	0.0
6	1992	-55.8	0.0	-39.6	-54.4	0.0	-56.8	-77.3	-166.1	-175.1	-301.5	-375.3	0.0
7	1993	-45.8	0.0	-43.6	-104.4	-134.7	-152.6	-189.5	-263.9	-374.8	0.0	0.0	0.0
8	1994	-49.3	-81.2	0.0	-18.3	0.0	0.0	-97.5	-170.3	-275.2	-426.7	0.0	-45.2
9	1995	0.0	0.0	0.0	-12.8	-22.6	0.0	-31.5	-32.3	-47.2	0.0	0.0	-189.2
10	1996	-50.5	0.0	-125.6	-252.9	-362.2	0.0	-67.5	-152.8	-218.2	-332.7	-432.9	-535.1
11	1997	-145.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-28.8	-101.8	-210.1	-372.1	-572.0	-774.8	-929.5
12	1998	-112.8	-130.2	-180.3	-255.1	-342.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-50.3	-300.1	-483.0
13	1999	-134.3	0.0	-1.3	-229.6	-267.1	-290.7	-317.5	0.0	-19.5	0.0	-104.8	-171.0
14	2000	-49.3	-99.7	-237.3	0.0	-33.9	0.0	-47.5	-56.3	-65.7	-164.2	-213.4	0.0
15	2001	-13.3	-72.7	-114.3	0.0	0.0	-59.3	0.0	0.0	-46.0	0.0	0.0	-2.2
16	2002	-6.8	-127.7	-173.8	-318.6	-355.4	0.0	-87.0	-157.8	0.0	-117.9	-130.2	0.0
17	2003	-4.8	0.0	0.0	0.0	-27.4	-81.7	0.0	0.0	0.0	0.0	-64.3	0.0
18	2004	0.0	-18.9	0.0	-107.3	-145.1	0.0	0.0	-90.3	0.0	0.0	0.0	0.0
19	2005	-116.3	-202.2	-230.8	-286.6	0.0	-63.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-75.2
20	2006	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.3	0.0	-4.8	-46.8	-174.2	-255.5	-269.2
21	2007	0.0	-32.9	0.0	-68.8	0.0	-58.5	0.0	0.0	0.0	-47.4	-90.7	-188.9
22	2008	-8.8	-53.2	0.0	-127.8	-197.6	-213.5	-313.4	0.0	0.0	-4.4	0.0	-136.2
23	2009	-49.8	0.0	0.0	-18.2	-73.0	-183.9	-280.3	-398.2	0.0	0.0	0.0	0.0
24	2010	0.0	0.0	-49.6	0.0	-101.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.2
25	2011	0.0	-22.9	0.0	0.0	-165.4	-284.7	-383.7	-481.0	-622.4	-754.9	-975.1	-1229.3

Nilai maksimum jumlah kekeringan selama kurun waktu T (sama dengan 5 tahun) dihitung berdasarkan periode waktu (bulanan) untuk masing-masing tahun selama lima tahun kemudian dirata-ratakan, dan menghasilkan nilai jumlah kekeringan untuk periode ulang 5 tahunnya. Hasilnya ditabulasikan pada Tabel 7.

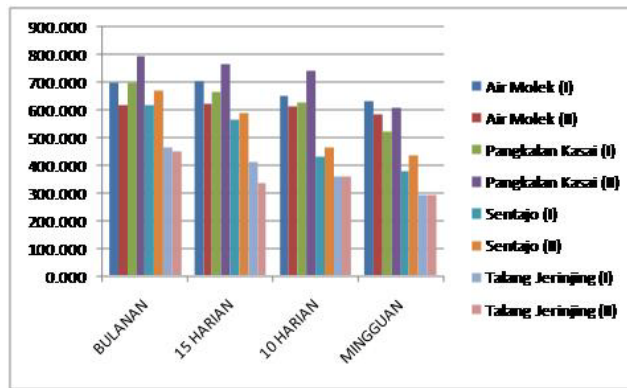
Tabel 7. Jumlah kekeringan terpanjang hujan bulanan (mm)

No	Tahun	Max	T	Max	T	Max	T	Max	T
		Air Molek		Pangkalan Kasai		Sentajo		Talang Jerinjing	
			5 th		5 th		5 th		5 th
1	1987	245.516		401.104		389.002		867.148	
2	1988	406.408		220.904		568.762		187.288	
3	1989	248.300	447.260	66.360	472.396	201.614	568.762	209.892	867.148
4	1990	342.376		33.336		315.274		91.684	
5	1991	447.260		472.396		450.460		243.740	
6	1992	375.260		216.604		215.470		116.400	
7	1993	374.812		338.904		128.446		100.644	
8	1994	426.664	535.148	508.916	508.916	637.902	637.902	460.548	460.548
9	1995	189.232		158.264		321.926		189.288	
10	1996	535.148		381.320		252.552		252.680	
11	1997	929.492		493.580		1329.532		497.552	
12	1998	483.008		342.456		236.378		474.700	
13	1999	317.528	929.492	186.564	493.580	224.052	1329.532	309.744	497.552
14	2000	237.308		247.152		232.588		161.836	
15	2001	114.308		224.732		298.260		223.656	
16	2002	355.444		268.812		72.078		61.876	
17	2003	81.696		384.316		130.196		61.876	
18	2004	145.136	355.444	146.888	384.316	138.446	257.830	134.648	236.180
19	2005	286.592		283.484		138.532		236.180	
20	2006	269.192		315.016		257.830		94.684	
21	2007	188.908		147.120		263.642		220.956	
22	2008	313.436		1624.796		253.548		107.344	
23	2009	398.160	1229.344	259.880	1624.796	130.974	288.036	147.824	271.192
24	2010	101.852		348.940		288.036		271.192	
25	2011	1229.344		239.068		219.020		235.680	
Mean		361.695	699.338	332.436	696.801	307.781	616.412	238.362	466.524

Nilai maksimum jumlah kekeringan untuk periode ulang 5 tahun untuk panjang data 25 tahun dan 15 tahun disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Jumlah kekeringan maksimum untuk periode 5 tahun

Sta Hujan	Periode Bulanan		Periode 15 Harian		Periode 10 Harian		Periode Mingguan	
	Panjang Data (thn)		Panjang Data (thn)		Panjang Data (thn)		Panjang Data (thn)	
	25	15	25	15	25	15	25	15
Air Molek	699.34	617.21	701.92	622.74	649.48	611.93	630.32	582.38
Pangkalan Kasai	696.80	793.56	666.65	766.25	626.47	740.68	520.29	606.46
Sentajo	616.41	669.65	565.40	588.08	430.44	466.11	375.93	343.16
Talang Jerinjing	466.52	451.38	411.80	332.79	356.86	358.04	290.65	291.94
Lirik	-	584.57	-	426.66	-	421.24	-	390.51
Sijunjung	-	649.36	-	574.84	-	530.73	-	492.11
Tembilahan	-	520.58	-	508.01	-	482.82	-	438.08
Usul	-	440.83	-	373.61	-	363.56	-	308.65



Gambar 3. Grafik perbandingan jumlah kekeringan terbesar

Dari Tabel 8 dan Gambar 3 terlihat perbedaan pada tiap stasiun hujan antara jumlah kekeringan terbesar hujan bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan. Perbedaan tersebut tidak menunjukkan suatu pola yang sama. Perbedaan jumlah kekeringan terbesar antara panjang data 25 tahun dan 15 tahun berkisar antara 1.18 mm (Stasiun Talang Jerinjing 10 harian) – 114.21 mm (Stasiun Pangkalan Kasai 10 harian). Terdapat pola dominan yaitu semakin kecil pembagian jumlah hujan tiap bulannya maka nilai jumlah kekeringan terbesarnya juga akan semakin kecil. Hal ini bisa terjadi dikarenakan:

- Curah hujan mempunyai keragaman yang besar dalam ruang dan waktu. Keragaman curah hujan tahunan sangat dipengaruhi oleh kondisi umum tempat dimana dilakukan pengamatan. Keragaman relatif besar di daerah-daerah kering.
- Perbedaan pembagian jumlah hujan tiap bulannya. Nilai surplus dan defisit run diperoleh dari mengurangi jumlah data bulanan/15 harian/10 harian/mingguan dengan nilai rata-rata dari seluruh data pada data bulanan/15 harian/10 harian/mingguan tersebut. Jadi, pengelompokan ini sudah sangat berpengaruh pada proses awal yaitu menentukan nilai surplus dan defisit. Maka pada proses-proses berikutnya sampai pada hasil akhirnya juga akan mengalami perbedaan.

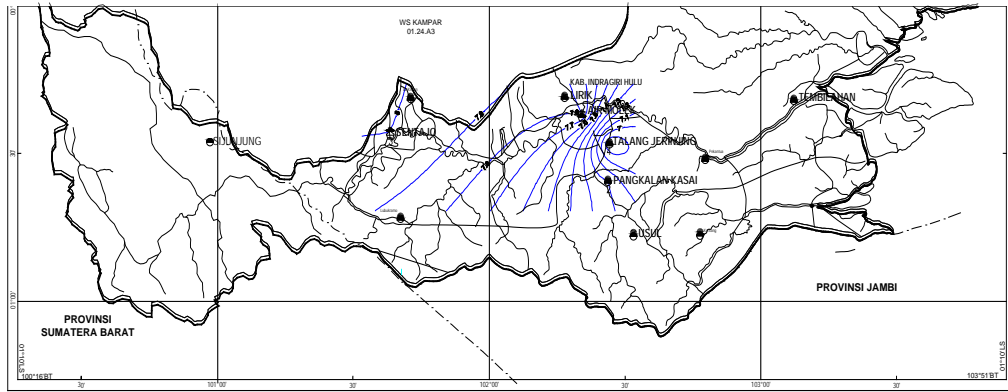
Kontur Isohyet Durasi Kekeringan dan Isohyet Jumlah Kekeringan

Untuk penggambaran isohyet durasi kekeringan terpanjang dan jumlah kekeringan terbesar pada penelitian ini, digunakan *software* Surfer dari *Golden Software Surfer 8*. Data yang diperlukan adalah koordinat X, Y, dan Z dalam format data (X, Y, Z). Data X dan Y adalah koordinat stasiun hujan yang ditinjau (berada di DAS Indragiri), sedangkan Z adalah data durasi kekeringan terpanjang dan jumlah kekeringan terbesar di masing-masing stasiun hujan tersebut untuk periode ulang 5 tahun. Isohyet untuk curah hujan bulanan empat stasiun hujan dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Isohyet untuk curah hujan bulanan delapan stasiun hujan dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.

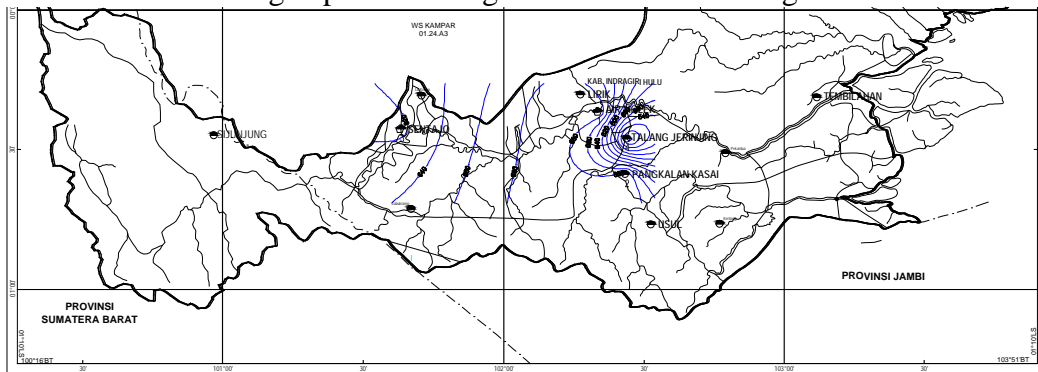
Hasil *plotting* isohyet pada peta DAS Indragiri dilakukan *overlap*, hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam penggambaran.

Dari hasil di atas dapat dilihat bahwa nilai indeks kekeringan berupa durasi kekeringan yang paling besar terjadi di stasiun Sentajo dan jumlah kekeringan yang paling besar terjadi di stasiun Air Molek. Sedangkan durasi kekeringan dan jumlah kekeringan yang paling kecil terjadi di stasiun Talang Jerinjing.

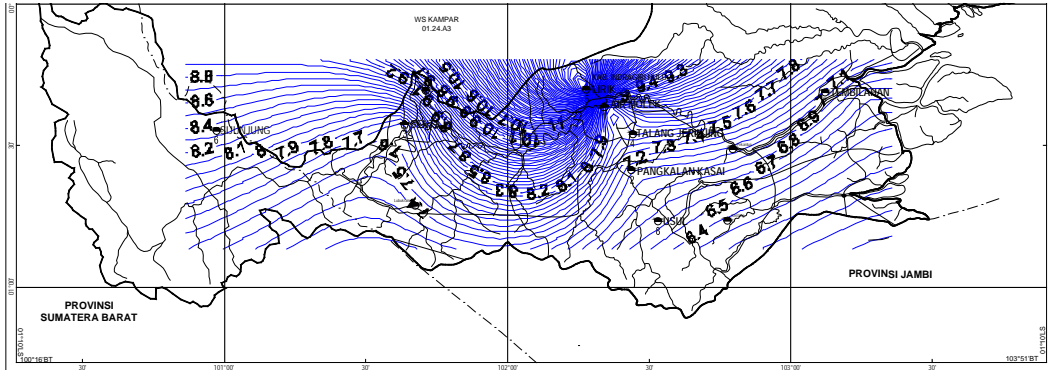
Pada Gambar 4 dan Gambar 5 terlihat bahwa isohyet hanya terdapat di sebagian kecil daerah di dalam DAS Indragiri. Hal ini disebabkan karena stasiun hujan yang ditinjau hanya berjumlah empat stasiun dan letak stasiun yang ditinjau tersebut berdekatan, tidak menyebar merata ke seluruh areal DAS Indragiri.



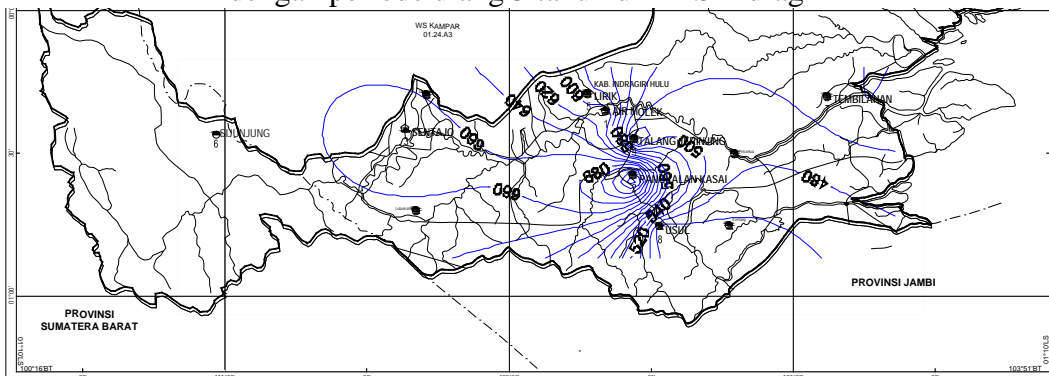
Gambar 4. Isohyet durasi kekeringan (L_n) terpanjang (I) hujan bulanan (dalam bulan) dengan periode ulang 5 tahun di DAS Indragiri



Gambar 5. Isohyet jumlah kekeringan (D_n) terpanjang (I) hujan bulanan (dalam mm) dengan periode ulang 5 tahun di DAS Indragiri



Gambar 6. Isohyet durasi kekeringan (L_n) terpanjang (II) hujan bulanan (dalam bulan) dengan periode ulang 5 tahun di DAS Indragiri



Gambar 7. Isohyet jumlah kekeringan (D_n) terpanjang (II) hujan bulanan (dalam mm) dengan periode ulang 5 tahun di DAS Indragiri

Hasil *plotting* isohyet pada peta DAS Indragiri dilakukan *overlap*, hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam penggambaran.

Dari Gambar 6 di atas dapat dilihat bahwa nilai indeks kekeringan berupa durasi kekeringan yang paling besar terjadi di stasiun Lirik dan pada Gambar 7 dapat dilihat jumlah kekeringan yang paling besar terjadi di stasiun Pangkalan Kasai. Sedangkan durasi kekeringan terpanjang dan jumlah kekeringan terbesar yang paling kecil terjadi di stasiun Usul.

Pada Gambar 6 dan Gambar 7 tersebut juga terlihat bahwa isohyet terlihat lebih baik daripada Gambar 4 dan Gambar 5 karena daerah yang dijangkau lebih luas dari keseluruhan DAS Indragiri. Akan tetapi, penyebaran isohyetnya masih belum merata karena empat dari delapan stasiun hujan yang ditinjau letaknya berdekatan, tidak menyebar merata ke seluruh areal DAS Indragiri.

Perbandingan Isohyet Durasi Kekeringan Terpanjang Jumlah Stasiun Hujan yang Berbeda dengan Panjang Data yang Sama

Sebagai verifikasi hasil perhitungan Metode *Run* ini, ditentukan suatu titik acuan tertentu (dipilih secara acak) yang lokasinya bukan terletak pada lokasi stasiun hujan. Hal tersebut dilakukan karena nilai kontur pada stasiun hujan sudah kita ketahui dari hasil perhitungan dan merupakan nilai yang digunakan untuk penggambaran isohyet. Untuk itulah diambil satu titik acuan yang berada diantara stasiun-stasiun hujan yang sudah diketahui nilai konturnya tersebut untuk mengetahui pengaruh dari nilai tersebut terhadap titik acuan yang kita pilih ini.

Keterangan: * = titik acuan yang dipengaruhi oleh nilai isohyet stasiun hujan yang diketahui

Dari Gambar isohyet durasi kekeringan terpanjang hujan bulanan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 6 di atas, dapat dilihat bahwa:

1. Dengan panjang data hujan yang sama, terdapat perbedaan pola isohyet antara durasi kekeringan terpanjang empat stasiun hujan (Gambar 4) dengan isohyet durasi kekeringan terpanjang delapan stasiun hujan (Gambar 6).
2. Dengan interval kontur yang sama, garis isohyet pada Gambar 6 terlihat lebih rapat dibandingkan Gambar 4. Hal ini disebabkan karena durasi kekeringan terpanjang dengan panjang data 15 tahun (delapan stasiun hujan) memiliki rentang nilai yang lebih jauh yaitu antara 2,5 bln – 15,67 bln, dibandingkan durasi kekeringan terpanjang dengan panjang data 25 tahun (empat stasiun hujan) yaitu 2,5 bln – 7,67 bln.
3. Isohyet durasi kekeringan terpanjang delapan stasiun hujan terlihat lebih baik daripada isohyet durasi kekeringan terpanjang empat stasiun hujan karena menjangkau lebih banyak daerah dari keseluruhan areal DAS Indragiri. Akan tetapi, penyebaran garis isohyetnya terlihat tidak merata. Hal ini disebabkan karena penyebaran stasiun hujan yang diperhitungkan juga tidak merata. Ada 4 stasiun hujan yang letaknya berdekatan, yaitu Stasiun Air Molek, Pangkalan Kasai, Talang Jerinjing, dan Lirik.
4. Pada koordinat 00⁰30'00" LS dan 102⁰00'00" BT, garis isohyet pada Gambar 6 menunjukkan durasi kekeringan terpanjang hujan bulanan adalah 7.39 bulan, sedangkan pada Gambar 10 isohyet menunjukkan durasi kekeringan terpanjang hujan bulanan sebesar 9.81 bulan. Disini terdapat perbedaan besar durasi kekeringan terpanjang hujan bulanan. Perbedaannya adalah sebesar:

$$\Delta = \frac{9.81 - 7.39}{9.81} \times 100\% = 24.67\%$$

Tabel 9. Perbedaan isohyet durasi kekeringan terpanjang jumlah stasiun hujan yang berbeda dengan panjang data yang sama

Durasi Kekeringan Terpanjang	4 Stasiun Hujan (bln)	8 Stasiun Hujan (bln)	Perbedaan Durasi Kekeringan Terpanjang (Δ)
Bulanan	7.39	9.81	$\Delta = \frac{9.81-7.39}{9.81} \times 100 \%$ = 24.67 %
15 Harian	6.17	5.72	$\Delta = \frac{6.17-5.72}{6.17} \times 100 \%$ = 7.29 %
10 Harian	4.51	4.45	$\Delta = \frac{4.51-4.45}{4.51} \times 100\%$ = 1.33 %
Mingguan	3.85	3.71	$\Delta = \frac{3.85-3.71}{3.85} \times 100\%$ = 3.64 %

Dari Tabel 9 diatas dapat dilihat bahwa perbedaan isohyet durasi kekeringan terpanjang empat stasiun hujan dan delapan stasiun hujan dengan panjang data yang sama tidak terlalu jauh berbeda. Hanya pada hujan bulanan terlihat perbedaan yang cukup besar yaitu 24,67%. Hal ini disebabkan karena durasi kekeringan terpanjang pada stasiun Lirik memang jauh berbeda dibandingkan dengan stasiun-stasiun lainnya. Sedangkan untuk hujan 15 harian, 10 harian, dan mingguan tidak terlihat perbedaan yang signifikan.

Perbandingan Isohyet Jumlah Kekeringan Terbesar Jumlah Stasiun Berbeda yang Sama dengan Panjang Data yang Sama

Sama halnya dengan perbandingan isohyet durasi kekeringan terpanjang seperti yang dibahas pada subbab sebelumnya, sebagai verifikasi hasil perhitungan Metode *Run* ini, ditentukan suatu titik acuan tertentu (dipilih secara acak) yang lokasinya bukan terletak pada lokasi stasiun hujan. Hal tersebut dilakukan karena nilai kontur pada stasiun hujan sudah kita ketahui dari hasil perhitungan dan merupakan nilai yang digunakan untuk penggambaran isohyet. Untuk itulah diambil satu titik acuan yang berada diantara stasiun-stasiun hujan yang sudah diketahui nilai konturnya tersebut untuk mengetahui pengaruh dari nilai tersebut terhadap titik acuan yang kita pilih ini.

Ket: * = titik acuan yang dipengaruhi oleh nilai isohyet stasiun hujan yang diketahui

Dari gambar isohyet jumlah kekeringan terbesar hujan bulanan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 7 di atas, dapat dilihat bahwa:

1. Dengan panjang data hujan yang sama, terdapat perbedaan pola isohyet antara jumlah kekeringan terbesar empat stasiun hujan (Gambar 5) dengan isohyet jumlah kekeringan terbesar delapan stasiun hujan (Gambar 7).
2. Isohyet jumlah kekeringan terbesar delapan stasiun hujan terlihat lebih baik daripada isohyet jumlah kekeringan terbesar empat stasiun hujan karena menjangkau lebih banyak daerah dari keseluruhan areal DAS Indragiri. Akan tetapi, penyebaran garis isohyetnya terlihat tidak merata. Hal ini disebabkan karena penyebaran stasiun hujan yang diperhitungkan juga tidak merata. Ada 4 stasiun hujan yang letaknya berdekatan, yaitu Stasiun Air Molek, Pangkalan Kasai, Talang Jerinjing, dan Lirik.
3. Pada koordinat 00⁰30'00" LS dan 102⁰00'00" BT, pada Gambar 5 isohyet menunjukkan jumlah kekeringan terbesar hujan bulanan adalah 696 mm. Pada Gambar 7 isohyet menunjukkan jumlah kekeringan terbesar hujan bulanan sebesar 657 mm. Disini terdapat perbedaan besar jumlah kekeringan terbesar hujan bulanan. Perbedaannya adalah sebesar:

$$\Delta = \frac{696 - 657}{696} \times 100\% = 5.60\%$$

Tabel 10. Perbedaan isohyet jumlah kekeringan terbesar jumlah stasiun hujan yang berbeda dengan panjang data yang sama

Jumlah Kekeringan Terbesar	4 Stasiun Hujan (mm)	8 Stasiun Hujan (mm)	Perbedaan Jumlah Kekeringan Terbesar (Δ)
Bulanan	696	657	$\Delta = \frac{696-657}{696} \times 100\%$ = 5.60 %
15 Harian	659	570	$\Delta = \frac{659-570}{659} \times 100\%$ = 13.51 %
10 Harian	590	511	$\Delta = \frac{590-511}{590} \times 100\%$ = 13.39 %
Mingguan	537	462	$\Delta = \frac{537-462}{537} \times 100\%$ = 13.97 %

Dari Tabel 10 diatas dapat dilihat bahwa perbedaan isohyet jumlah kekeringan terbesar empat stasiun hujan dan delapan stasiun hujan dengan panjang data yang sama tidak terlalu jauh berbeda, hanya berkisar antara 5% - 15%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang ada pada bab sebelumnya pada tugas akhir yang berjudul Perhitungan Indeks Kekeringan Menggunakan Teori Run pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Indragiri ini, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan uji kepenggahan yang dilakukan dengan menggunakan metode kurva massa ganda (*double mass curve*) dan metode RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*), didapatkan bahwa hujan pada seluruh stasiun yang ditinjau dengan panjang data 25 tahun dan 15 tahun adalah pangkah.
2. Dari hasil perhitungan, didapatkan bahwa teori run apabila dibagi dalam beberapa periode waktu (bulanan, 15 harian, 10 harian, dan mingguan) akan mempengaruhi pada proses perhitungan hingga hasil durasi dan jumlah kekeringan yang didapatkan. Selain itu juga dapat dilihat bahwa nilai yang didapatkan tidak menunjukkan suatu pola yang sama. Akan tetapi, pola dominan yang terjadi adalah semakin kecil pembagian jumlah hujan tiap bulannya maka nilai durasi kekeringan terpanjangnya juga akan semakin kecil.
3. Untuk periode ulang 5 tahun dengan panjang data 25 tahun, dapat disimpulkan bahwa durasi kekeringan dan jumlah kekeringan tertinggi berada pada Stasiun Air Molek. Untuk durasi kekeringan dan jumlah kekeringan terendah berada pada Stasiun Talang Jerinjing.
4. Untuk periode ulang 5 tahun dengan panjang data 15 tahun, dapat disimpulkan bahwa durasi kekeringan tertinggi dan terendah untuk tiap periode waktu berada pada stasiun-stasiun hujan yang berbeda. Untuk nilai jumlah kekeringan tertinggi berada pada Stasiun Pangkalan Kasai dan jumlah kekeringan terendah berada pada Stasiun Talang Jerinjing.
5. Perbedaan jumlah stasiun yang diperhitungkan akan mempengaruhi hasil dari penggambaran isohyet.
6. Hasil nilai isohyet antara menggunakan empat stasiun hujan dan delapan stasiun hujan menunjukkan nilai perbedaan kontur yang tidak terlalu signifikan, hanya berkisar antara 5% - 15%. Akan tetapi, pada perbedaan durasi kekeringan terpanjang bulanan

terlihat perbedaan yang besar yaitu 24,67%. Hal ini disebabkan karena nilai durasi kekeringan terpanjang pada Stasiun Lirik sangat besar, jauh berbeda dengan stasiun-stasiun lain yang ada di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Indra dan Hartati.** 2011. *Uji Kesesuaian Chi-Kuadrat Data Hujan DAS Batang Kuranji Kota Padang*. Padang: Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Padang.
- Anonim.** 2003. *Pedoman Penulisan Tugas Akhir dan Laporan Kerja Praktek*. Pekanbaru: Prodi S1 Teknik Sipil Universita Riau.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana.** 2010. *Peta Indeks Resiko Bencana Kekeringan (Drought Disaster Risk Index Map) di Riau*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Departemen Pekerjaan Umum.** 2004. *Perhitungan Indeks Kekeringan Menggunakan Teori Run*. Bandung: Departemen Pekerjaan Umum.
- Direktorat Pengairan dan Irigasi.** 2003. *Pedoman Teknis KKR*. Jakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Harto, Sri.** 1993. *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Harto, Sri.** 2000. *Hidrologi*. Yogyakarta: Nafiri Offset.
- Hatmoko, Waluyo.** 2012. *Indeks Kekeringan Hidrologi untuk Alokasi Air di Indonesia*. Bandung: Puslitbang Sumber Daya Air.
- Lumingkuwas, John. L.** 2008. *Studi Analisa Pergeseran Indeks Kekeringan dengan Menggunakan Metode Standardized Precipitation Index pada DAS Brantas*. Jakarta: Jurusan Teknik Sipil Universitas Bina Nusantara.
- Nasution, Ch dan Syaifullah, Djazim.** 2005. *Analisis Spasial Indeks Kekeringan Daerah Pantai Utara (Pantura) Jawa Barat*. Bandung: UPTHB-BPPT.
- Program Riset Insentif DIKTI.** 2010. *Pengembangan Ekspert Sistem BERbasis Indeks ENSO, DMI, Monsun, dan MJO untuk Penentuan Awal Musim*. Bandung: Lembaga Penerbangan & Antariksa Nasional (LAPAN).
- Purnama, IG. L. Setiawan dkk.** 2012. *Analisis Neraca Air di DAS Kupang dan Sengkarang*. Yogyakarta: Magister Perencanaan dan Pengelolaan Pesisir dan Daerah Aliran Sungai (MPPDAS) Program S-2 Geografi, Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Suryanti, Ika.** 2008. *Analisis Hubungan antara Sebaran Kekeringan Menggunakan Indeks Palmer dengan Karakteristik Kekeringan (Studi Kasus: Provinsi Banten)*. Skripsi Program Studi Meteorologi FMIPA. Bogor: Institut Pertanian Bogor.