



HYDROLOGICAL DROUGHT INDEX CHARACTERISTIC IN CENTRAL LOMBOK REGENCY

Oleh

Abd Azis Sakroni¹⁾, I Wayan Yasa²⁾ & Sasmito Soekarno³⁾
^{1,2,3}Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mataram
Email: [1abdazissakroni@gmail.com](mailto:abdazissakroni@gmail.com)

Abstrak

Terbatasnya ketersediaan air permukaan dan curah hujan yang rendah, menyebabkan Pulau Lombok khususnya daerah Lombok Tengah sebagai salah wlayah yang rawan terhadap bencana kekeringan. Kekeringan menjadi penyebab kemiskinan karena biasanya terkait dengan siklus dan penyebaran penyakit serta ancaman ketahanan pangan. Oleh karena itu perlu upaya mengenali karakteristik kekeringan di wilayah ini gunaantisipasi dini dan adpatasi guna mengurangi dampak kekeringan akibat variabilitas iklim saat ini dan mendatang. Dalam penelitian ini akan dihitung indeks kekeringan hidrologi dengan menggunakan metode IWAY, dalam metode ini menggunakan prinsip perbandingan antara debit defisit atau surplus yang terjadi pada kurun waktu tertentu terhadap debit normal (Q50), metode ini sangat sederhana digunakan dibandingkan dengan metode lain. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data debit yang tercatat pas Pos Duga Air yang berada di Kawasan administrasi Lombok Tengah dari tahun 1995-2018. Hasil analisis kekeringan tersebut kemudian dipetakan menggunakan software Arc GIS. Hasil studi menunjukkan pada periode defisit kekeringan tahunan, kejadian terparah terjadi dengan periode defisit 9 bulanan pada tahun 2018 di Ponggong dengan nilai indeks kekeringan hidrologi (IKH) -1.000 dan masuk klasifikasi amat sangat kering. Periode defisit 12 bulanan pada tahun 2018 di Perampuan dengan IKH -1.000 dan masuk klasifikasi amat sangat kering. Periode defisit 6 bulanan pada tahun 2018 di Lantan Daya dengan IKH -1.000 dan masuk klasifikasi amat sangat kering.

Kata Kunci: Indeks Kekeringan Hidrologi, Periode Defisit & Arc GIS

PENDAHULUAN

Kekeringan adalah bencana alam yang dapat berdampak negatif untuk suatu wilayah. Kekeringan secara umum didefinisikan sebagai suatu kondisi dengan curah hujan yang sangat kecil atau tidak ada curah hujan sama sekali dalam periode tertentu hingga satu musim atau lebih yang menyebabkan kekurangan air untuk berbagai kebutuhan (Indarto, dkk 2014). Kekeringan dibagi menjadi 3 jenis yaitu, Kekeringan Meteorologi (*Meteorology Drought*), Kekeringan Pertanian (*Agricultural Drought*), dan Kekeringan Hidrologi (*Hydrological Drought*).

Lombok merupakan salah satu pulau di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) yang mengalami bencana kekeringan yang cukup serius setiap tahunnya khususnya di kabupaten Lombok Tengah. Di kabupaten Lombok Tengah

sangat rentan terhadap bencana kekeringan. Bencana kekeringan bahkan pernah mengakibatkan bahaya kelaparan yang sangat serius.

Di Lombok Tengah terdapat tiga pos duga air yang akan digunakan untuk analisis mengenai defisit kekeringan hidrologi, setelah itu mencari durasi kekeringan hidrologi di kabupaten Lombok Tengah, serta mencari indeks kekeringan hidrologi dengan menggunakan metode IWAY. Dengan analisis ini, maka akan ditarik kesimpulan mengenai kekeringan hidrologi di kabupaten Lombok Tengah yang diharapkan dapat menjadi acuan dalam menanggulangi bencana kekeringan di kemudian hari.



LANDASAN TEORI

Pengertian dan Jenis Kekeringan

Kekeringan ditandai dengan jumlah curah hujan yang dibawah angka normalnya pada satu musim. Tahap selanjutnya dapat menyebabkan penurunan kandungan air tanah yang mengakibatkan stress pada tanaman (disebut kekeringan pertanian), tahapan selanjutnya adalah semakin berkurangnya pasokan air permukaan dan air tanah yang ditandai menurunnya tinggi muka air sungai ataupun danau (disebut kekeringan hidrologis). Kekeringan dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

1. Kekeringan meteorologi (meteorology drought)

Diartikan sebagai kekurangan curah hujan dari yang besaran normalnya atau besaran yang diharapkan selama periode waktu tertentu. Tingkat kekeringan meteorologis dapat menggambarkan adanya indikasi pertama terjadinya kekeringan.

2. Kekeringan pertanian (agricultural drought)

Kekeringan pertanian terjadi setelah kekeringan meteorologis. Kekeringan pertanian ditandai oleh penurunan kandungan air dalam tanah (lengas tanah) sehingga tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan air bagi tanaman pada suatu periode tertentu.

3. Kekeringan hidrologi (hydrological drought)

Kekeringan hidrologi ditandai dengan adanya kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan hidrologis dapat dengan mudah diketahui dengan mengukur ketinggian muka air sungai, waduk, danau dan air tanah.

Debit Andalan dan Debit Normal (Q80 dan Q50)

Untuk aliran sungai yang memiliki data pengukuran, ketersediaan airnya dapat ditentukan peluang terjadinya atau terlampauinya yang dapat dihitung dengan metode statistika. Peluang terjadinya atau terlampauinya suatu besaran debit

atau yang dalam literatur dinyatakan dengan debit andalan.

Berdasarkan kriteria data debit maka perlu dilakukan perhitungan debit andalan (Q80) dan debit normal (Q50) dengan menggunakan metode ranking (rumus Weibull). Prosedur perhitungan diawali dengan mengurutkan seri data debit dari urutan terbesar hingga terkecil untuk masing- masing bulan pengamatan. Selanjutnya diranking mulai dengan ranking pertama ($m = 1$) untuk data terbesar dan seterusnya hingga data terkecil. Rumus Weibull adalah (Soemarto. 1987):

$$P(X \geq x) = \frac{m}{n+1} x 100\% \quad (1)$$

Dengan :

P = probabilitas,

m = ranking,

n = jumlah data.

Penentuan probabilitas Q50 dan Q80 menggunakan rumus interpolasi dikarenakan hasil probabilitas tidak selalu angka bulat.

1.1 Penentuan Durasi dan Debit Defisit

Kekeringan Hidrologi

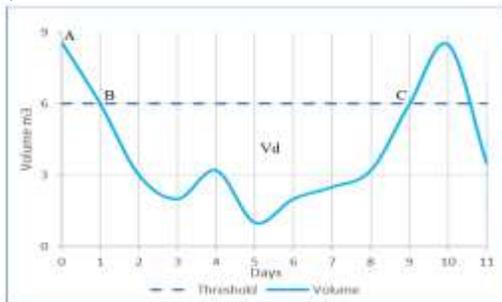
Karakteristik kekeringan diperlukan untuk mengidentifikasi kekeringan hidrologi di suatu wilayah yaitu dengan menentukan waktu kejadian, awal dan akhir musim, durasi (di), tingkat keparahan/volume defisit (vi), dan aliran minimum (Qmin) pada suatu kejadian kekeringan hidrologi (Fleig. 2004, Hisdal dkk. 2004).

Cara menentukan durasi dan volume defisit kekeringan hidrologi yaitu dengan mengidentifikasi debit harian yang berada di bawah ambang batas Q80. Ketika debit turun mencapai ambang batas maka kekeringan di mulai (*onset date*) dan apabila aliran naik mencapai ambang batas maka kejadian kekeringan berakhir (*termination date*). Durasi adalah panjang hari dari tanggal awal sampai tanggal akhir kekeringan. Akumulasi selisih antara ambang batas dan debit di bawah ambang batas sepanjang durasi kekeringan dalam satuan volume disebut volume defisit (m³).



Durasi dan volume defisit kekeringan hidrologis ditentukan dengan mengidentifikasi debit volume harian yang berada di bawah ambang batas. Ketika volume debit turun di bawah ambang batas, kekeringan dimulai (tanggal yang ditentukan) dan jika volume reservoir naik ke ambang batas, kejadian kekeringan berakhir. Durasi adalah lamanya hari dari tanggal awal hingga akhir kekeringan. Perbedaan antara ambang batas volume yang terakumulasi di bawah ambang batas sepanjang durasi kekeringan dalam satuan volume disebut volume defisit (Yasa, I.W. dkk. 2018).

Gambar 1. Karakteristik kekeringan hidrologi; B – C = durasi kekeringan; Vd = volume defisit kekeringan (Yasa, I.W. dkk. 2018)



Kriteria Kering

Setelah dilakukan analisa penentuan ambang batas dengan menggunakan Q50 dan Q80 kemudian dilakukan analisa kriteria kekeringan berdasarkan pada kriteria bulan kering dari Hadiani, R., tahun 2009 yang merupakan analogi dari kriteria kering Oldeman.

Kriteria kekeringan ditentukan berdasarkan data debit normal sama dengan Q50 dengan kriteria (Hadiani,2009) :

1. Kriteria kering (K) apabila $Q80 < Q < Q50$,
2. Kriteria sangat kering (SK) apabila $(71 - 100\%) Q80$,
3. Kriteria amat sangat kering (ASK) apabila $Q < (70\%) Q80$.

Kriteria kering lainnya berdasarkan durasi kering mengacu pada Oldeman (Hadiani,2009) dapat dianalogikan sebagai berikut :

1. Kriteria kering (K) zone 3 apabila durasi kurang dari atau sama dengan 7 bulan,

2. Kriteria kering (K) zone 2 apabila durasi kering 9 bulan,
3. Kriteria kering (K) zone 1 apabila durasi kering melebihi 9 bulan.

dengan :

- Q80 = debit andalan,
- Q50 = debit normal,
- Q = debit defisit.

Indeks Kekeringan Hidrologi

$$IKH = \frac{Qd}{Q50} \quad (2)$$

Dengan :

- IKH = Indeks kekeringan hidrologi
- Qd = Debit defisit/surplus (m^3/s)
- Q50 = Debit normal atau muka air normal (m^3/s)

Tabel 1. Indeks Kekeringan Hidrologi (IKH) (IWAY)

Indeks			Kategori
IKH	\leq	-	Sangat Kuat
H		0.8 9	
-	$\leq IKH \leq$	-	Kuat
0.89		0.6 5	
-	$\leq IKH \leq$	-	Moderat
0.65		0.4 8	
IKH	\leq	-	Lemah
H		0.4 7	
IKH ≥ 0			Basah

Sumber : Yasa, I.W 2018

METODE PENELITIAN

Perhitungan indeks kekeringan hidrologi dimulai dengan mengumpulkan data debit dari instansi Balai Informasi Sumber Daya Air (BISDA) NTB, untuk pos duga air Ponggong, pos duga air Perampuan dan pos duga air Lantan Daya, dengan Panjang data pencatatan masing-masing 24 tahun yaitu dari tahun 1995-2018.

Data debit yang telah di uji validasinya kemudian diolah mengikuti tahapan pelaksanaan



perhitungan indeks kekeringan hidrologi menggunakan persamaan 1 dan 2.

Hasil perhitungan indeks kekeringan hidrologi yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk peta spasial dengan menggunakan bantuan program Arc GIS 10.3 menggunakan metode IDW untuk melihat sebaran kekeringan yang ada di kabupaten Lombok Tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Kekeringan Hidrologi

Analisis melibatkan 3 stasiun pos duga air yang berada di kabupaten Lombok Tengah dengan Panjang periode pencatatan 24 tahun. Hasil yang diperoleh menunjukkan kekeringan pernah terjadi hamper diseluruh stasiun pos duga air di kabupaten Lombok Tengah. Hampir seluruh pos duga air pernah memasuki kondisi sangat kuat kering dengan frekuensi kejadian yang bervariasi, yang ditunjukkan dengan nilai indeks kekeringan hidrologi $IKH < 0$. Tabel 2, 3 dan 4 memberikan nilai indeks kekeringan hidrologi terparah pada masing-masing pos duga air yang berada di kabupaten Lombok Tengah.

Tabel 2. Nilai indeks kekeringan hidrologi pos duga air

Tahun	pongong		Perampuan		Lantan Daya	
	IKH	Kategori	IKH	Kategori	IKH	Kategori
1995	-0.771	Kuat	-0.912	Sangat Kuat	-0.579	Moderat
1996	-0.884	Kuat	-0.912	Sangat Kuat	-0.528	Moderat
1997	-0.882	Kuat	-0.914	Sangat Kuat	-0.627	Moderat
1998	-0.804	Kuat	-0.955	Sangat Kuat	-0.634	Moderat
1999	-0.819	Kuat	-0.955	Sangat Kuat	-0.503	Moderat
2000	-0.725	Kuat	-0.939	Sangat Kuat	-0.488	Moderat
2001	-0.827	Kuat	-0.982	Sangat Kuat	-0.491	Moderat
2002	-0.884	Kuat	-0.894	Sangat Kuat	-0.626	Moderat
2003	-0.820	Kuat	-0.939	Sangat Kuat	-0.506	Moderat
2004	-0.890	Kuat	-0.846	Kuat	-0.662	Kuat
2005	-0.915	Sangat Kuat	-0.929	Sangat Kuat	-0.579	Moderat
2006	-0.837	Kuat	-0.883	Kuat	-0.621	Moderat
2007	-0.831	Kuat	-0.944	Sangat Kuat	-0.653	Kuat
2008	-0.849	Kuat	-0.800	Kuat	-0.589	Moderat
2009	-0.811	Kuat	1.017	Basah	-0.596	Moderat

2010	-0.776	Kuat	0.428	Basah	-0.584	Moderat
2011	-0.762	Kuat	0.971	Basah	-0.655	Kuat
2012	-0.535	Moderat	1.013	Basah	-0.567	Moderat
2013	-0.652	Kuat	0.716	Basah	-0.696	Kuat
2014	-0.880	Kuat	-0.806	Kuat	-0.691	Kuat
2015	-0.687	Kuat	0.170	Basah	-0.715	Kuat
2016	-0.528	Moderat	0.640	Basah	-0.633	Moderat
2017	-0.508	Moderat	1.180	Basah	-0.998	Sangat Kuat
2018	-1.000	Sangat Kuat	-1.000	Sangat Kuat	-1.000	Sangat Kuat

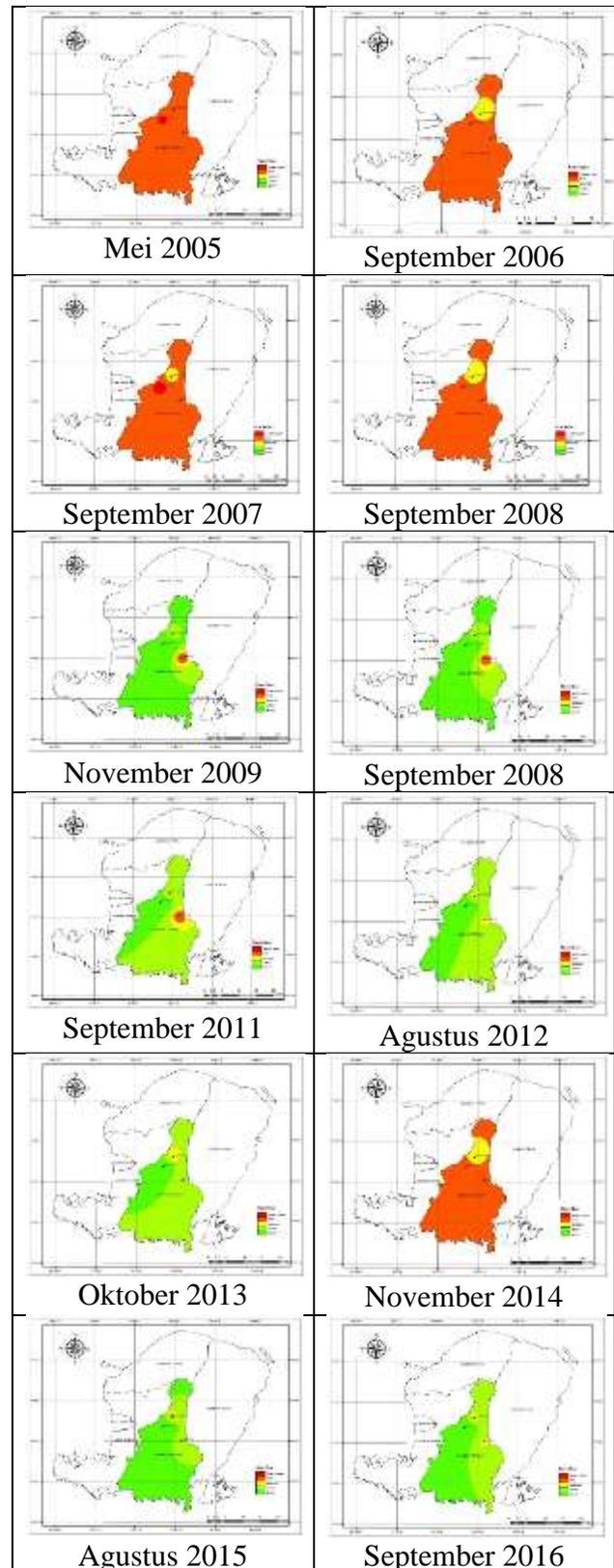
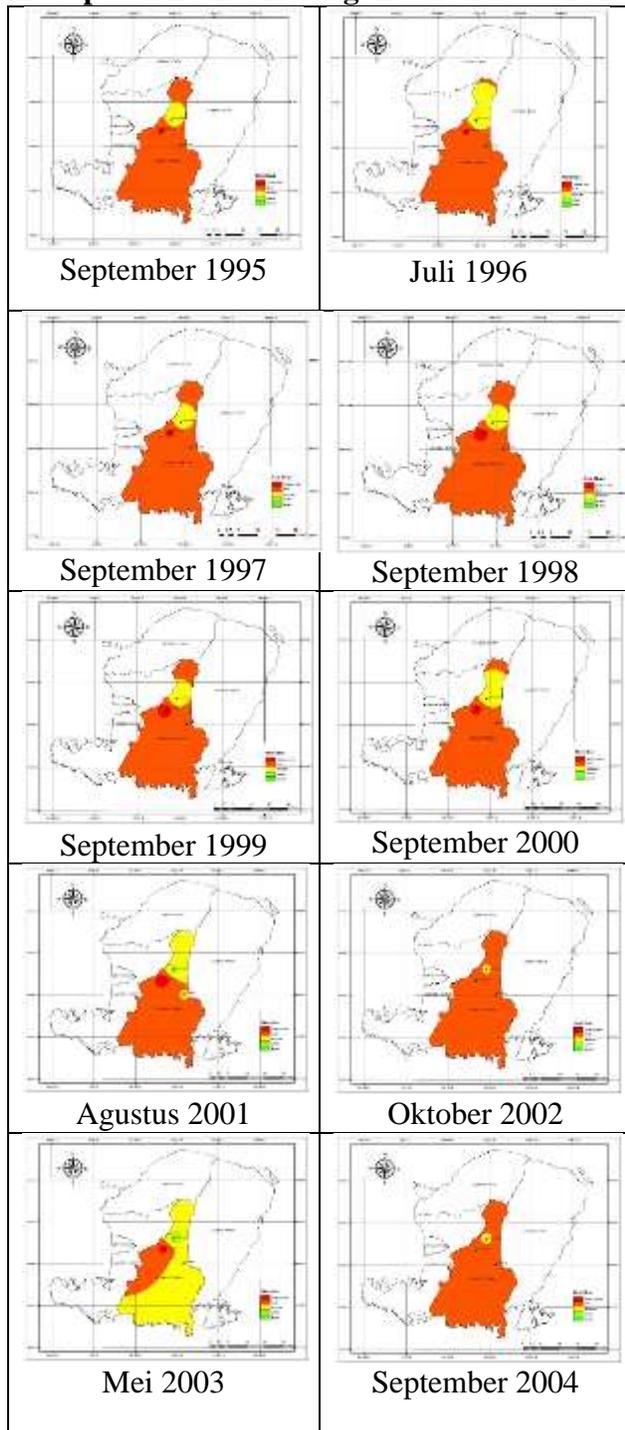
Dari tabel 2 dapat diketahui indeks kekeringan hidrologi (IKH) pos duga air pongong mengalami peristiwa kekeringan dengan kategaori sangat kuat pada tahun 2005 dan 2008, pos duga air perampuan mengalami peristiwa kekeringan dengan kategori sangat kuat pada tahun 1995-2003, 2005, 2007 dan 2018, dan pada pos duga air lantan daya mengalami peristiwa kekeringan dengan kategori sangat kuat pada tahun 2017-2018.

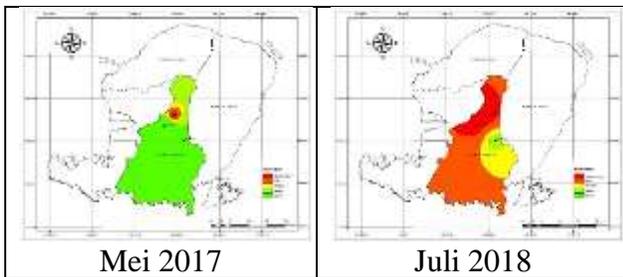
Peta Sebaran Kekeringan

Perhitungan indeks kekeringan hidrologi dilakukan masing-masing bulan pada masing-masing tahun dan masing-masing pos duga air. Berdasarkan nilai IKH tersebut, maka dilakukan pengeplotan pada peta untuk penyajiannya secara visual. Pemetaan seharusnya dilakukan setiap bulan dan tiap tahun mengingat perubahan iklim juga terjadi setiap tahun. Berikut ini adalah contoh peta yang dihasilkan dari indeks kekeringan hidrologi terparah dalam satu tahun pada bulan yang sama pada masing-masing pos duga air dari tahun 1995-2018. Pembuatan peta dilakukan dengan bantuan software Arc GIS 10.3.



Gambar 2. Peta Sebaran Kekeringan di Kabupaten Lombok Tengah tahun 1995-2018





Institute of Technology and Life Sciences
(ITP), DOI: 10.2478/jwld-2018-0052

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil analisis pemetaan menggunakan metode indeks kekeringan hidrologi IKH didapatkan bahwa tahun 1995 sampai dengan tahun 2008 dinyatakan sebagai tahun paling kering yang pernah terjadi pada kabupaten Lombok Tengah, tingkat keparahan kekeringan lemah sampai kering sangat kuat

Saran

Dengan mengetahui potensi ketersediaan air yaitu surplus dan defisit air, maka dapat digunakan sebagai mitigasi bencana kekeringan seperti pembuatan embung dll. Sedangkan pada sektor pertanian dapat digunakan sebagai penentuan awal masa tanam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fleig A. 2004. Hydrological drought –A comparative study using daily discharge series from around the world. [disertasi]. Freiburg (DE): Universitas Albert Ludwigs.
- [2] Fleig AK, Tallaksen LM, Hisdal H, Demunth S. 2006. A global evaluation of streamflow drought characteristics. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 10: 535:552.
- [3] Indarto, Wahyuningsih Sri, Pudjojono Muhardjo, Ahmad Hamid, Yusron Ahmad. 2014. Studi Pendahuluan tentang Penerapan Metode Ambang Bertingkat untuk Analisis Kekeringan Hidrologi pada 15 DAS di Wilayah Jawa Timur. Jember: Universitas Jember.
- [4] Yasa, I.W, Bisri M, Solichin M, Andawayanti U. 2018. Hydrological drought index based on reservoir capacity – Case study of Batujai dam in Lombok Island, West Nusa Tenggara, Indonesia. Polandia: