

IMPLEMENTASI METODE PALMER UNTUK ANALISIS KEKERINGAN PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI TEMON KABUPATEN WONOGIRI

Julian Wahyu Purnomo Putro¹⁾, Rr. Rintis Hadiani²⁾, Suyanto³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

^{2),3)}Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jln. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524. Email: julianpepe20@gmail.com

Abstract

Erratic climate change which caused by global warming can cause dry season is prolonged. Wuryantoro Watershed is located in Wonogiri, Central Java has the geographical conditions in the form limestone soil. That soil is difficult to infiltrate water into the ground. This condition is making Wonogiri prone to will droughtness when dry season. The purpose of this researchs are (1) knowing the drought index and sharpness of the drought index based on Standardized Precipitation Index (SPI) Method in Wuryantoro's Watershed Wonogiri Regency and (2) knowing the drought prediction based on Standardized Precipitation Index (SPI) Method if is veriflicated with Hydrology Drought Index Method based on discharge in 2015-2018. Rain area calculation using Thiessen Polygon method. For rainfall simulation using Artificial Neural Network (ANN) Backpropagation with the help of Matlab software. The results of rainfall simulation used to calculate prediction index drought and index sharpness drought SPI method. The results of a prediction rainfall also used to calculate the index drought hydrology (IKH) based discharge a method of a Mock. The result of analysis obtained that the drought index and sharpness drought index in 2003 to 2010 experienced normal condition, in 2011 to 2014 experience dry condition in July to October with average drought index -1,0131 to -1,2487. The drought prediction in 2015 to 2018 experienced very dry condition in Juli to September with average drought index -1,7907 to -1,8056. Meanwhile dry condition happended in July with average drought index -1,1265 to -1,1584. The other months for four the year the experience normal condition. From the results of the analysis and by prediction between SPI method and IKH method, the calculation on IKH almost the same the results the drought method SPI, In the middle of all four years the experience dry and very dry condition.

Keywords : Hydrology Drought Index (IKH), Drought Index, Shrapness Drought Index, Artificial Neural Networks (ANN), Prediction, Standardized Precipitation Index (SPI)

Abstrak

Salah satu sumber daya alam yang paling penting dalam kehidupan serta dapat diperbaharui adalah air. Air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui melalui siklus hidrologi, dimana siklus hidrologi tersebut sangat dipengaruhi oleh iklim suatu wilayah. Perbedaan iklim disetiap wilayah menjadi penyebab bayak sedikitnya air yang terdapat di wilayah tersebut. DAS Temon yang terdapat di wilayah Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah salah satunya yang mengalami kekeringan. Kekeringan disebabkan oleh terjadinya defisit air yang terjadi di suatu wilayah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ketersediaan air dengan menggunakan Metode Mock serta indeks kekeringan dengan menggunakan Metode Palmer, juga akan dilanjutkan dengan kriteria kekeringan berdasarkan debit yang mana terdiri dari debit normal rerata (Q50rerata) dan debit andalan rerata (Q80rerata) terhadap kriteria kekeringan Palmer. Hasil yang didapat dari penelitian menunjukkan bahwa potensi ketersediaan air yang dibawah threshold Q50rerata sebesar 1,0774 m³/ det terjadi pada Juni sampai dengan November kecuali pada tahun 2010 dan 2013. Namun berdasarkan threshold Q80rerata sebesar 0,3842 m³/ det , tidak adanya ketersediaan air hanya pada Agustus, September dan Oktober, kecuali pada tahun 2010 dan 2013 memiliki ketersediaan air yang berbeda dari tahun-tahun yang lainnya. Kekeringan yang terjadi pada DAS Temon kurang dari threshold Q50rerata maupun threshold Q80rerata hampir sama tiap tahunnya yaitu terjadi selama tiga sampai lima bulan. Begitu pula berdasarakan indeks kekeringan Palmer kekeringan cukup tinggi terjadi pada tahun 2006 dan 2007 terjadi kekeringan dimana besaran indeks Palmer pada 2006 berkisar antara -13,157 yang setara dengan amat sangat kering sampai dengan 0,000 yang setara dengan kering sedangkan pada 2007 berkisar antara -10,718 yang setara dengan amat sangat kering sampai dengan 0,000 yang setara dengan kering. Kriteria kering berdasarkan data debit dan Palmer menunjukkan hasil yang tidak terlalu jauh, dimana jika debit kurang dari 0.204 m³/det setara dengan indeks kekeringan Palmer $\leq (-4)$ yang berarti amat sangat kering, bila besarnya debit tersedia 0,207 m³/det sampai dengan 0,291 m³/det setara dengan indeks kekeringan Palmer $(-3) - (-3,99)$ yang berarti sangat kering, dan jika debit 0,291 m³/det $< Q_{tersedia} < 1,077$ m³/det setara dengan indek kekeringan Palmer $0 - (-2,99)$ yang berarti kering.

Kata Kunci : Kekeringan, DAS Temon, Potensi Ketersediaan Air, Metode Mock, Metode Palmer.

PENDAHULUAN

Kandungan air tanah memiliki karakteristik yang berubah-ubah yang dipengaruhi dengan perubahan cuaca, tanah dan tanaman. Kekeringan pada tingkatan tertentu dapat merugikan bagi kehidupan di sekitarnya adalah tanggapan dari kandungan air tanah terhadap aspek-aspek tersebut (Muh Taufik, 2012). Uraian ini dapat disimpulkan bahwa kandungan air tanah dipengaruhi oleh aspek cuaca, tanah dan tanaman, sedangkan ketersediaan air di suatu wilayah itu dipengaruhi oleh kandungan air tanah. Kesimpulannya adalah ketersediaan air di suatu wilayah itu sangat dipengaruhi oleh aspek cuaca, tanah dan tanaman.

Analisis indeks kekeringan merupakan analisis yang menunjukkan tingkat kelas atau derajat kekeringan karena tingkat kekeringan suatu wilayah berbeda satu dengan yang lain. Untuk mengetahui nilai indeks kekeringan daerah digunakan salah satu metode analisis yaitu metode Palmer. Metode ini berdasarkan pada data curah hujan, suhu udara dan ketersediaan air dalam tanah (Nur Jannah, 2015).

Banjir pada musim penghujan dan kekeringan saat musim kemarau merupakan suatu fenomena yang sering terjadi di sebagian besar wilayah Pulau Jawa khususnya pada Daerah Aliran Sungai Temon, yang mana wilayah ini memiliki jenis tanah kurang bisa menyimpan air dari itulah dapat diprediksi bahwa Daerah Aliran Sungai Temon memiliki tingkat kekeringan cukup tinggi. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan implementasi metode Palmer untuk analisis kekeringan pada Daerah Aliran Sungai Temon Kabupaten Wonogiri.

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Analisis indeks kekeringan merupakan analisis yang menunjukkan tingkat kelas atau derajat kekeringan karena tingkat kekeringan suatu wilayah berbeda satu dengan yang lain. Untuk mengetahui nilai indeks kekeringan daerah digunakan salah satu metode analisis yaitu metode Palmer Drought Severity Index (PDSI). Metode PDSI merupakan indeks kekeringan meteorologi, metode ini berdasarkan pada data curah hujan, suhu udara dan ketersediaan air dalam tanah. (Nur Jannah, 2015)

Penelitian kali ini yang membedakan dari penelitian Indeks Kekeringan sebelumnya yaitu lokasi penelitian ini berlokasi di DAS Temon selama 11 tahun (2004-2014), metode yang digunakan pada penelitian kali ini adalah Metode Palmer serta Metode Mock. Dimana untuk Indeks Kekeringan digunakan Metode Palmer dan untuk perhitungan debitnya digunakan Metode Mock. Hal yang membedakan lainnya adalah perhitungan evapotranspirasi potensial yang mana pada penelitian ini digunakan software CROPWATT 8.0.

Hujan Wilayah

Dalam analisis hidrologi sering diperlukan untuk menentukan hujan rerata pada daerah tersebut, yang dapat dilakukan dengan tiga metode berikut yaitu metode rerata aritmatik, metode poligon Thiessen, dan metode isohiet (Triatmodjo, 2010). Pada penelitian ini digunakan metode poligon Thiessen.

(1)

dengan: \bar{P} = hujan rerata kawasan; P_n = hujan pada stasiun 1, 2, ..., n; A = luas daerah yang mewakili stasiun 1, 2, ..., n.

Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial (ET_0) pada penelitian ini menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0 yang mana mengacu pada metode Penman-Monteith. Metode Penman-Monteith menurut Paper FAO No.56 adalah merupakan metode yang cukup dapat diterima yang menjelaskan evapotranspirasi secara teliti. Metode ini memerlukan input data klimatologi berupa : temperatur, kelembaban udara, radiasi matahari dan kecepatan angin.

Palmer Drought Severity Index (PDSI)

Analisis indeks ketajaman kekeringan metode Palmer meliputi perhitungan parameter utama dan perhitungan parameter iklim seperti berikut ini:

Analisis Parameter Utama, seperti: P = hujan kumulatif bulanan wilayah efektif; PET = evapotranspirasi potensial metode Penman; ΔSa = perubahan lengas tanah lapisan atas; ΔSb = perubahan lengas tanah lapisan bawah; Sa = lengas tanah lapisan atas; Sb = lengas tanah lapisan bawah; S = lengas tanah (*available water content*); PR = jumlah air yang dapat diserap oleh tanah; R = pengisian lengas ke dalam tanah; PLa = kehilangan kelembaban tanah potensial lapisan atas; PLb = kehilangan kelembaban tanah potensial lapisan bawah; PL =

kehilangan kelembaban tanah potensial kedua lapisan; L = kehilangan kelembaban tanah; ET = evapotranspirasi; PRO = aliran permukaan potensial; RO = aliran permukaan.

Analisis Parameter Iklim (Palmer, 1965) dapat diuraikan ;

Nilai koefisien untuk mendapatkan nilai CAFEC (*Climatically Appropriate for Existing Conditions*):

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

dengan : α = koefisien evapotranspirasi; β = koefisien pengisian lengas ke dalam tanah; γ = koefisien limpasan; δ = koefisien kehilangan air; ϵ = pendekatan terhadap pembobot iklim; ζ = rata-rata evapotranspirasi; η = rata-rata evapotranspirasi potensial; θ = rata-rata pengisian lengas ke dalam tanah; ι = rata-rata pengisian lengas ke dalam tanah potensial; κ = rata-rata aliran permukaan; λ = rata-rata aliran permukaan potensial; μ = rata-rata kelembaban tanah; ν = rata-rata kehilangan kelembaban tanah; ξ = rata-rata kehilangan kelembaban tanah potensial; ω = rata-rata presipitasi.

Nilai CAFEC rumus yang digunakan untuk parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

(7)

(8)

(9)

(10)

(11)

dengan : α = nilai evapotranspirasi CAFEC; β = nilai pengisian lengas ke dalam tanah CAFEC; γ = nilai aliran permukaan CAFEC; δ = nilai kehilangan lengas tanah CAFEC; ϵ = nilai presipitasi CAFEC; PET = evapotranspirasi potensial; PR = pengisian lengas ke dalam tanah potensial; PRO = aliran permukaan potensial; PL = kehilangan lengas tanah potensial.

Indeks Kekeringan rumus yang di gunakan:

(11)

= rata-rata nilai mutlak dari d (12)

_____ (13)

(14)

_____ (15)

$z = d * \kappa$ (16)

$Z = d * K$ (17)

(18)

(19)

dengan: d = periode kelebihan dan kekurangan hujan; κ = rata-rata nilai mutlak; K' = pendekatan kedua terhadap nilai faktor K; K = karakter iklim sebagai faktor pembobot; z = penduga nilai Z; Z = Indeks Penyimpangan atau anomali lengas; X = Indeks kekeringan.

Prakiraan Potensi Ketersediaan Air dengan Metode Mock

Perhitungan dengan Metode F.J. Mock digunakan untuk perhitungan debit bulanan yang akan digunakan sebagai prakiraan potensi ketersediaan air. didasarkan pada perkiraan hitungan pendekatan dengan menggunakan data hujan, data klimatologi dan kelembaban tana Dalam perhitungan Metode Mock, data dan asumsi yang diperlukan adalah data curha hujan, evapotranspirasi terbatas (Et), faktor karakteristik hidrologi faktor bukaan lahan; luas daerah pengaliran; kapasitas kelembaban tanah (SMC); keseimbangan air di permukaan tanah, kandungan air tanah, aliran dan penyimpangan air tanah, dan aliran sungai. Prinsip dasar metode ini didasarkan pada hujan yang jatuh pada *catchment area* sebagian akan hilang sebagai evapotranspirasi, sebagian langsung menjadi aliran permukaan dan sebagian lagi akan masuk ke dalam tanah (infiltrasi) (Sutapa, 2009).

Debit Andalan dan Debit Normal (Q_{80} dan Q_{50})

Debit yang digunakan Q_{50} dan Q_{80} karena Q_{50} adalah Q_{normal} dengan probabilitas 0,5 atau merupakan median data sedangkan Q_{80} adalah $Q_{andalan}$ dengan probabilitas 0,2. Berdasarkan kriteria data debit maka perlu dilakukan perhitungan debit andalan (Q_{80}) dan debit normal (Q_{50}) dengan menggunakan metode ranking (rumus Weibul).

$$\text{---} \quad (20)$$

dengan : P = probabilitas; m = ranking; N = jumlah data.

Menentukan Derajat Ketajaman Kekeringan

Kriteria Kering dapat ditentukan dengan berbagai cara antara lain kriteria kering berdasarkan data debit normal sama dengan Q_{50} dengan kriteria (Hadiani, 2009):

1. Disebut kering (K) apabila $Q_{80} < Q < Q_{50}$,
2. Disebut sangat kering (SK) apabila (71- 100%) Q_{80} ,
3. Disebut amat sangat kering (ASK) apabila $Q < (70\%) Q_{80}$.

Kriteria kering Palmer untuk menyamakan dengan kriteria kering menurut data debit maka dilakukan penyetaraan, dengan kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyetaraan Kriteria Kering Palmer dengan Kriteria Kering Menurut Data Debit

Indeks Kekeringan	Klasifikasi
0.00 - (-2.99)	Kering
(-3.00) - (-3.99)	Sangat Kering
≤ -4.00	Amat Sangat Kering

Sumber: Adi Prasetya Nugrobo, 2012

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian berada di DAS Temon Kabupaten Wonogiri Provinsi Jawa Tengah yang yang terletak antara $7^{\circ} 49' 48,24''$ - $7^{\circ} 52' 51,89''$ LS dan $110^{\circ} 49' 56,70''$ - $110^{\circ} 52' 38,50''$ BT. Data yang dibutuhkan yaitu data curah hujan 3 stasiun hujan yaitu Sta Baturetno, Sta Batuwarno, dan Sta Ngancar dalam kurun waktu 11 tahun (2004-2014), serta data klimatologi Stasiun Pengamatan Klimatologi Adi Soemarmo Surakarta dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2005-2014).

Hal yang dilakukan pertama adalah data hujan Daerah Aliran Sungai Temon yang telah pangah diubah menjadi hujan wilayah bulanan, bersamaan dengan evapotranspirasi potensial dengan metode Penman berdasarkan dari data klimatologi dan letak lintang menggunakan *software* Cropwat 8.0. Hasil dari hujan wilayah bulanan dan evapotranspirasi potensial selanjutnya digunakan dalam perhitungan indeks kekeringan berdasarkan metode Palmer yang selanjutnya akan mendapatkan indek kekeringan berdasarkan parameter palmer, juga bersamaan dengan itu menghitung ketersediaan air berdasarkan metode Mock yang, yang dilanjutkan dengan perhitungan *Threshold* yang akan mendapatkan indeks kekeringan hidrologi berdasarkan kriteria dari Hadiani (2009). Hasil yang didapat indeks kekeringan Palmer menjadi pembanding dari hasil indeks kekeringan hidrologi berdasarkan Hadiani (2009), dianggap metode Palmer adalah benar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Hujan Wilayah

Untuk menentukan hujan wilayah di DAS Temon digunakan metode poligon Thiessen dengan luas DAS Temon = 62,594 km², dari hasil perhitungan didapat hasil sta Baturetno = 29,015 km²; sta Batuwarno = 17,686 km²; sta Ngancar = 15,893 km². Selanjutnya hasil dari perhitungan Koefisien Thiessen berdasarkan luasan masing- masing didapat sta Baturetno = 0,463; sta Batuwarno = 0,282; sta Ngancar = 0,254.

Koefisien Limpasan (C)

Koefisien limpasan diperlukan untuk mengetahui besarnya intensitas hujan yang melimpas di permukaan. Koefisien limpasan dihitung dengan memperkirakan jenis tata guna lahan pada DAS Temon dengan program ArcGIS. Hasil yang didapat dari perhitungan menunjukkan Koefisien Limpasan dari DAS Temon adalah 0,369.

Evapotranspirasi Potensial

Perhitungan evapotranspirasi potensial (ET_0) pada penelitian ini menggunakan aplikasi CROPWAT 8.0 yang mana mengacu pada metode Penman-Monteith. Metode ini memerlukan input data klimatologi berupa : temperatur, kelembaban udara, radiasi matahari dan kecepatan angin. Pada penelitian ini menggunakan stasiun pengamatan klimatologi Dam Wonogiri yang terletak antara $07^{\circ} 52' LS$ dan $110^{\circ} 55' BT$, dengan elevasi : + 104 m dpl.

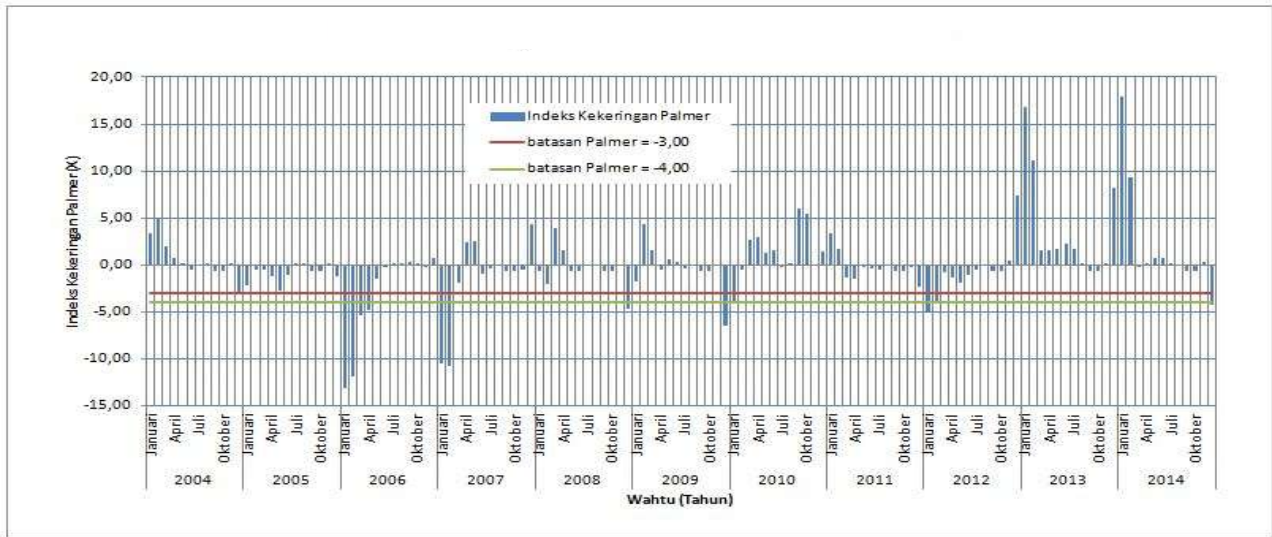
Indeks Kekeringan Palmer

Parameter utama yang digunakan untuk perhitungan adalah evapotranspirasi, pengisian lensas ke dalam tanah (*recharge*), kehilangan kelembaban tanah (*loss*), kelembaban tanah (*available water content*) sampai kedalaman zone perakaran yaitu 500 mm (Asdak, 2004) dimana lapisan tanah atas ($S_a = 100$ mm) dan lapisan tanah bawah ($S_b = 400$ mm) dan aliran permukaan (*run off*). Beberapa parameter lain yang terkait perhitungan antara lain evapotranspirasi potensial (*potential evapotranspiration*) yang didapat dengan menggunakan metode Thornthwaite, pengisian lensas ke dalam tanah potensial (*potential recharge*), aliran permukaan potensial (*potential run off*) dan kehilangan kelembaban tanah potensial (*potential loss*).

Contoh hasil perhitungan Indeks Kekeringan Palmer pada tahun 2004 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Kekeringan Palmer Tahun 2004

Bulan	P	d	\bar{P}	K'	K	z	Z	Z/3	$-0,103(Z/3)^{i-1}$	ΔX	X
Jan	104,672	26,079	45,323	1,742	0,379	26,079	9,897	3,299	0,000	3,299	3,299
Feb	129,379	40,450	27,192	1,361	0,139	39,327	5,625	1,875	-0,340	1,535	4,834
Mar	90,306	6,118	26,980	1,404	0,147	6,118	0,898	0,299	-0,193	0,106	1,981
Apr	66,625	12,351	24,887	1,351	0,125	12,351	1,549	0,516	-0,031	0,485	0,785
Mei	17,517	-11,394	22,504	1,286	0,103	-11,394	-1,170	-0,390	-0,053	-0,443	0,073
Jun	13,513	-4,508	18,363	1,153	0,067	-4,508	-0,304	-0,101	0,040	-0,061	-0,451
Jul	3,219	-2,743	7,003	0,525	0,005	-2,743	-0,015	-0,005	0,010	0,006	-0,096
Ags	10,605	5,364	6,704	0,497	0,005	5,364	0,025	0,008	0,001	0,009	0,004
Sep	0,000	-15,692	25,678	1,372	0,133	-15,692	-2,092	-0,697	-0,001	-0,698	-0,690
Okt	8,381	4,551	3,259	0,027	0,000	4,551	0,000	0,000	0,072	0,072	-0,626
Nov	50,499	12,551	15,403	1,039	0,046	12,551	0,576	0,192	0,000	0,192	0,192
Des	53,660	-32,434	40,013	1,661	0,305	-32,434	-9,877	-3,292	-0,020	-3,312	-3,120



Gambar 1. Indeks Kekeringan Palmer DAS Temon Tahun 2004-2014

Perhitungan Debit Ketersediaan Air Metode Mock

Perhitungan debit dengan Metode Mock didasarkan pada perkiraan hitungan pendekatan dengan menggunakan data hujan, data klimatologi dan kelembaban tana Dalam perhitungan Metode Mock, data dan asumsi yang diperlukan adalah data curha hujan, evapotranspirasi terbatas (Et), faktor karakteristik hidrologi faktor bukaan lahan; luas daerah pengaliran; kapasitas kelembaban tanah (SMC); keseimbangan air di permukaan tanah, kandungan air tanah, aliran penyimpanan air tanah, dan aliran sungai, dengan hasil ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Debit Ketersediaan air Bulanan Metode Mock DAS Temon Tahun 2004-2014

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2004	5,108	5,293	3,485	2,534	0,950	0,589	0,342	0,205	0,127	0,074	0,501	0,984
2005	2,604	3,394	4,115	1,195	0,694	0,704	0,300	0,180	0,111	0,065	0,663	1,722
2006	0,951	2,934	0,499	1,000	0,305	0,722	0,207	0,271	0,105	0,061	0,038	2,580
2007	1,237	3,000	2,168	5,792	1,310	0,812	0,471	0,283	0,175	0,102	0,063	4,305
2008	2,962	5,871	5,345	2,752	1,117	0,693	0,402	0,241	0,150	0,087	0,142	0,342
2009	2,862	6,944	3,974	2,156	2,056	0,816	0,474	0,284	0,176	0,102	0,063	0,037
2010	2,375	3,056	7,308	2,398	3,489	1,172	0,680	0,408	4,979	1,008	0,625	3,143
2011	4,491	4,865	2,920	1,968	1,484	0,630	0,366	0,220	0,136	0,079	0,049	1,343
2012	1,970	3,083	3,740	1,055	0,612	0,380	0,220	0,132	0,082	0,048	1,514	5,218
2013	7,287	6,753	3,946	3,795	1,718	3,750	1,041	0,625	0,387	0,225	0,603	5,632
2014	7,402	4,856	3,581	2,269	1,852	0,822	0,457	0,274	0,170	0,099	0,823	0,530

Hasil perhitungan debit dengan Metode Mock selanjutnya akan dilakukan perhitungan debit normal (Q_{50}) serta debit andalan (Q_{80}) Untuk menghitung nilai Q_{50} dan Q_{80} digunakan rumus *FORECAST* yang terdapat pada program Microsoft Excel, yang sebelumnya dilakukan pengurutan dari besar kekecil dan dilakukan perhitungan probabilitasnya. Hasil perhitungan dari nilai Q_{50} dan Q_{80} dapat dilihat pada Tabel 4.

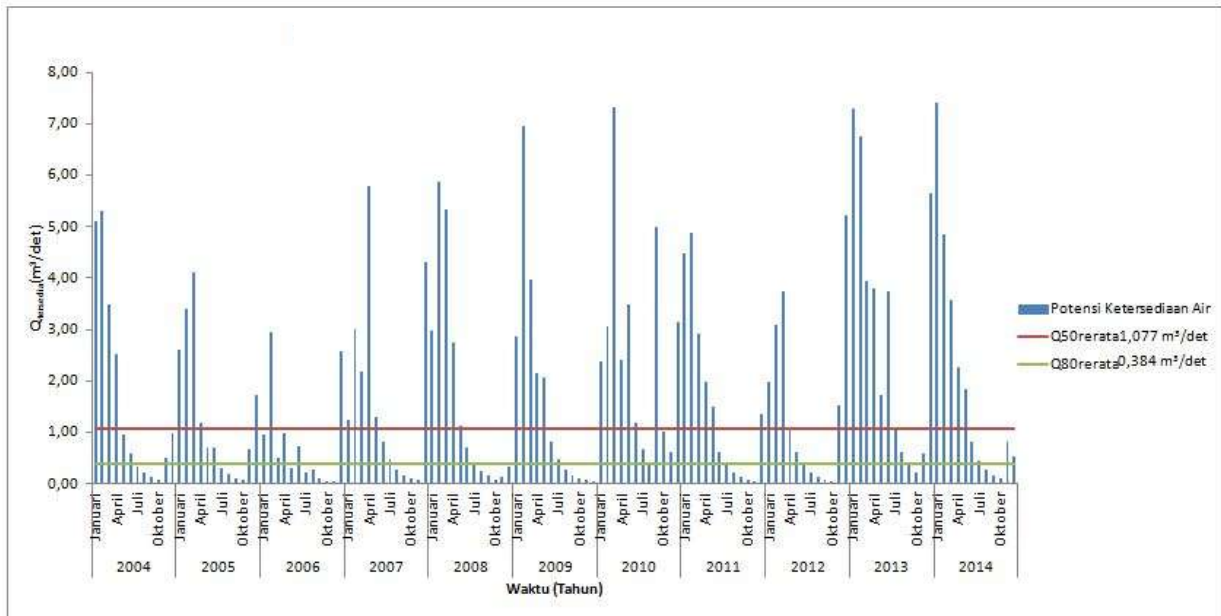
Tabel 4. Perhitungan Q_{50} dan Q_{80} Selama 11 Tahun pada Tahun 2004-2014

Probabilitas	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Jumlah
7,692	5,293	4,115	2,934	5,792	5,871	6,944	7,308	4,865	5,218	7,287	7,402	50,050
15,385	5,108	3,394	2,580	4,305	5,345	3,974	4,979	4,491	3,740	6,753	4,856	41,081
23,077	3,485	2,604	1,000	3,000	2,962	2,862	3,489	2,920	3,083	5,632	3,581	39,249
30,769	2,534	1,722	0,951	2,168	2,752	2,156	3,143	1,968	1,970	3,946	2,269	26,914
38,462	0,984	1,195	0,722	1,310	1,117	2,056	3,056	1,484	1,514	3,795	1,852	25,837
46,154	0,950	0,704	0,499	1,237	0,693	0,816	2,398	1,343	1,055	3,750	0,823	15,589
53,846	0,589	0,694	0,305	0,812	0,402	0,474	2,375	0,630	0,612	1,718	0,822	11,091
61,538	0,501	0,663	0,271	0,471	0,342	0,284	1,172	0,366	0,380	1,041	0,530	6,600
69,231	0,342	0,300	0,207	0,283	0,241	0,176	1,008	0,220	0,220	0,625	0,457	5,084
76,923	0,205	0,180	0,105	0,175	0,150	0,102	0,680	0,136	0,132	0,603	0,274	4,961

84,615	0,127	0,111	0,061	0,102	0,142	0,063	0,625	0,079	0,082	0,387	0,170	3,123
92,308	0,074	0,065	0,038	0,063	0,087	0,037	0,408	0,049	0,048	0,225	0,099	1,949
Q ₅₀	0,770	0,699	0,402	1,025	0,547	0,645	2,387	0,986	0,834	2,734	0,823	13,340
Q ₈₀	0,174	0,152	0,088	0,146	0,146	0,087	0,658	0,113	0,112	0,517	0,233	4,226

Perhitungan Ketersediaan Air Rerata Bulanan dengan Ambang Batas Q₅₀ dan Q₈₀

Ketersediaan air rerata bulanan dihitung berdasarkan potensi ketersediaan air rerata bulanan dibandingkan dengan *threshold* debit normal rerata (Q_{50rerata}) dan *threshold* debit andalan rerata (Q_{80rerata}).



Gambar 2. Potensi Ketersediaan Air Rerata Bulanan DAS Temon Tahun 2004-2014

No	Tahun	Bulan	Indeks Kekeringan	mm ³ /det					Kriteria Kering	
				Q _{tersedia}	Q ₈₀	Q ₅₀	Q ₈₀ (71%)	Q ₈₀ (70%)	Berdasarkan	Berdasarkan

Indeks Ketajaman Kekeringan (Kriteria Kering)

Kriteria kering menurut data debit dibagi menjadi tiga kriteria, serta untuk kriteria kering Palmer untuk menyamakan dengan kriteria kering menurut data debit maka dilakukan penyetaraan. Dari perhitungan debit normal rerata (Q_{50rerata}), debit andalan rerata (Q_{80rerata}) dan perhitungan indeks Palmer dapat dilakukan analisis kriteria kering berdasarkan analog data ketersediaan air yang tersedia di DAS Temon dengan kriteria kering Palmer.

Hasil analisis kriteria kering pada tahun 2004 dapat dilihat pada Tabel 5.

									Palmer	Debit
1	2004	Jan	3,299	5,108	0,384	1,077	0,273	0,269	B	B
2		Feb	4,834	5,293	0,384	1,077	0,273	0,269	B	B
3		Mar	1,981	3,485	0,384	1,077	0,273	0,269	B	B
4		Apr	0,785	2,534	0,384	1,077	0,273	0,269	B	B
5		Mei	0,073	0,950	0,384	1,077	0,273	0,269	B	K
6		Jun	-0,451	0,589	0,384	1,077	0,273	0,269	K	K
7		Jul	-0,096	0,342	0,384	1,077	0,273	0,269	K	SK
8		Ags	0,004	0,205	0,384	1,077	0,273	0,269	B	ASK
9		Sep	-0,690	0,127	0,384	1,077	0,273	0,269	K	ASK
10		Okt	-0,626	0,074	0,384	1,077	0,273	0,269	K	ASK
11		Nov	0,192	0,501	0,384	1,077	0,273	0,269	B	K
12		Des	-3,120	0,984	0,384	1,077	0,273	0,269	SK	K

Tabel 5. Analog Kriteria Kering Berdasarkan Data Debit Dengan Kriteria Kering Palmer Tahun 2004

SIMPULAN

Prakiraan potensi ketersediaan air di DAS Temon bervariasi, ketersediaan air kurang dari threshold Q50rerata sebesar 1,077 m³/det terjadi pada Juni sampai dengan November kecuali pada tahun 2010 dan 2013. Namun berdasarkan threshold Q80rerata sebesar 0,384 m³/det, tidak adanya ketersediaan air hanya pada Agustus, September dan Oktober, kecuali pada tahun 2010 dan 2013 memiliki ketersediaan air yang berbeda dari tahun-tahun yang lainnya. Kekeringan yang terjadi pada DAS Temon kurang dari threshold Q50rerata maupun threshold Q80rerata hampir sama tiap tahunnya yaitu terjadi selama tiga sampai lima bulan. Berdasarkan indeks Palmer, kekeringan cukup tinggi terjadi pada tahun 2006 dan 2007 terjadi kekeringan dimana besaran indeks Palmer pada 2006 berkisar antara -13,157 yang setara dengan amat sangat kering sampai dengan 0,000 yang setara dengan kering sedangkan pada 2007 berkisar antara -10,718 yang setara dengan amat sangat kering sampai dengan 0,000 yang setara dengan kering.

TERIMA KASIH

Saya ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing skripsi Dr. Ir. Rr. Rintis Hadiani, MT dan Ir. Suyanto, MM., yang telah membimbing saya hingga selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1986. Standar Perencanaan Irigasi KP – 01. Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Asdak, Chay. 2010. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hadiani, Rr. Rintis. 2009. Analisis Kekeringan Berdasarkan Data Hidrologi. Malang: Disertasi, UNIBRAW.
- Nugroho, Adi Prasetya, 2012. Analisis Kekeringan Daerah Aliran Sungai Keduang dengan Menggunakan Metode Palmer (Skripsi). Surakarta : Universitas Sebelas Maret. Nur Jannah. 2015. Penetapan Metode Palmer Drought Severity Index (PDSI) untuk Analisa Kekeringan pada Sub-Sub DAS Slahung Kabupaten Ponorogo. Jurnal Ilmiah
- Palmer, Wayne C. 1965. Meteorological Drought, Research Paper. No 45, Washington DC.
- Sutapa, I Wayan. 2009. Studi Potensi Pengembangan Sumber Daya Air di Kota Ampapa. http://jurnalsmartek.files.wordpress.com/2012/04/2_i-wayan-sutapa-so-edit-peb_2009.pdf. (diakses tanggal 21 Februari 2013).
- Taufik, M. 2012, Interpretasi Kandungan Air Tanah untuk Indeks Kekeringan Implikasi untuk Pengelolaan Kebakaran Hutan, JMHT Vol. XVIII, (1): 31–38.
- Triatmodjo, Bambang. 2010. Hidrologi Terapan. Beta Offset, Yogyakarta.
- Turyanti, A. 1995. Sebaran Indeks Kekeringan Wilayah Jawa Barat. Jurnal Ilmiah