

# PERBANDINGAN HASIL KEKERINGAN MENGGUNAKAN METODE *THEORY OF RUN* DAN *THORNTHWAITTE MATHER* DI DAS REJOSO KABUPATEN PASURUAN

Faizah Fitriah<sup>1</sup>, Donny Harisuseno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Sarjana Teknik Jurusan Pengairan Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Dosen Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT.Haryono 167 Malang 65145 Indonesia

Email: faiskripsi@gmail.com

**ABSTRAK:** Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu daerah yang setiap tahunnya dilanda oleh kekeringan. Dilakukan studi lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kekeringan dan sebarannya. Metode indeks kekeringan yang digunakan adalah *Theory of Run* dan *Thornthwaite Mather*. Analisa kesesuaian hasil indeks kekeringan dilakukan dengan membandingkan pola debit. Data yang dibutuhkan dalam studi ini adalah data hujan, data debit, peta batas DAS Rejoso, peta stasiun hujan, peta administrasi, peta jenis tanah, dan peta tata guna lahan. Hasil analisa kekeringan diaplikasikan dengan membuat peta sebaran menggunakan ArcGIS 10.4. Metode *Theory of Run* menunjukkan durasi kekeringan terpanjang 13 bulan dan jumlah kekeringan terbesar 867,3 mm. Metode *Thornthwaite Mather* menunjukkan indeks kekeringan rerata terbesar adalah 94,55%. Analisa kesesuaian dengan perbandingan pola debit menunjukkan *Thornthwaite Mather* memiliki kesesuaian yang baik untuk digunakan di DAS Rejoso yaitu 70%. Selama 10 tahun (2007-2016), sedangkan secara administrasi kekeringan terjadi di 105 dari 140 desa di 10 kecamatan pada bulan Agustus dan September.

Kata kunci: kekeringan, *Theory of Run*, *Thornthwaite Mather*, debit, sebaran kekeringan

**ABSTRACT:** Pasuruan regency is one of the areas that each year is hit by drought. Further study was conducted to determine the level of drought and its distribution. The drought index method used is *Theory of Run* and *Thornthwaite Mather*. Analysis of the suitability of drought index results is done by comparing the discharge pattern. Data required in this study are rainfall data, discharge data, Rejoso watershed boundary map, rainfall station map, administration map, land type map, and land use map. The result of drought analysis was applied by making split map using ArcGIS 10.4. *Theory of Run* method shows the longest duration of 13-month duration of dryness and 867.3 mm. The *Thornthwaite Mather* method showed the largest average dryness index was 94.55%. Comparison analysis with the comparison of debit pattern shows that *Thornthwaite Mather* has good suitability to be used in Rejoso Watershed which is 70%. For 10 years (2007-2016), while drought administration occurred in 105 of 140 villages in 10 sub-districts in August and September.

Key words: drought, *Theory of Run*, *Thornthwaite Mather*, discharge, drought distribution

## PENDAHULUAN

Kekeringan adalah berkurangnya ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan air. Salah satu contoh kabupaten yang mengalami kekeringan tahunan adalah

Kabupaten Pasuruan. Menurut BPBD pada tahun 2015 terdapat 23 desa di 7 kecamatan yang mengalami kekeringan pada dan pada tahun 2016 terdapat 10 kecamatan yang dilanda kekeringan. Studi ini bertujuan untuk

mengetahui indeks kekeringan dan sebaran kekeringannya agar masyarakat maupun pemerintah dapat melakukan tindakan pencegahan kekeringan.

Sebelumnya sudah dilakukan studi oleh Saedi *et al* (2006) yang menggunakan perbandingan tujuh metode analisa kekeringan di Teheran, Iran. Dari hasil studi tersebut dapat diketahui metode CZI (China-Z index), MCZI (*modified CZI*), Z-score, SPI (*Standardized precipitation index*), dan EDI (*effective drought index*) memiliki kemiripan jarak dari nilai numerik. Henry K. Natle *et al* (2006) menggunakan perbandingan indeks dengan tiga metode yaitu Palmer, BMI, dan SPI di daerah Afrika Timur. Dari hasil tersebut seluruh metode memanfaatkan data hujan saja, sehingga diusulkan dapat mewakili keadaan kekeringan di Afrika Timur.

Berdasarkan studi yang sudah dilakukan sebelumnya, tidak dijelaskan bagaimana sebaran kekeringan secara administrasi dan perbandingan hasil indeks dengan data hidrologi selain data hujan yaitu data debit dan data suhu. Dalam studi yang dilakukan saat ini menambahkan metode perbandingan hasil indeks *Theory of Run* dan *Thornthwaite Mather* dengan pola debit yang bertujuan untuk menentukan besar kesesuaian dari kedua metode tersebut dengan pola debit yang dapat mewakili keadaan asli di DAS Rejoso Kabupaten Pasuruan.

## BAHAN DAN METODE

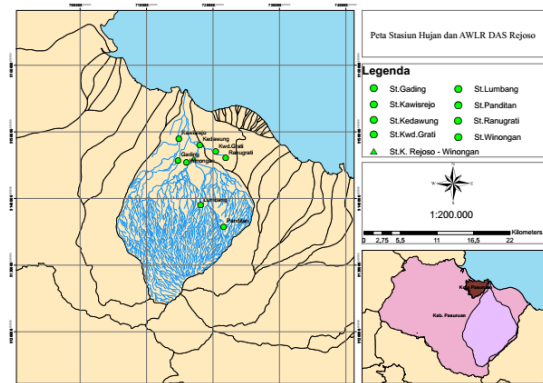
### • Lokasi Studi

Lokasi daerah studi yang digunakan adalah DAS Rejoso yang terletak di Kabupaten Pasuruan, Provinsi Jawa Timur dengan luas DAS 353,13 km<sup>2</sup> dan panjang sekitar 22 km. Pemilihan daerah studi didasari DAS Rejoso yang memiliki ketersediaan data hujan yang cukup lengkap, selain itu DAS Rejoso merupakan DAS terbesar di Kabupaten Pasuruan. DAS Rejoso memiliki 8 stasiun dan 1 stasiun AWLR yang dapat disajikan dalam Gambar 1.

### • Metode Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dalam analisis ini adalah:

1. Data hujan bulanan 10 tahun (2007-2016)
2. Data suhu bulanan 10 tahun (2007-2016)
3. Peta batas DAS Rejoso
4. Peta Tata Guna Lahan tahun 2015
5. Peta jenis tanah
6. Data debit 10 tahun (2007-2016)
7. Data koordinat 8 stasiun hujan



**Gambar 1.** Lokasi Studi

Sumber: UPT PSDA Pasuruan (2017)

### • Tahapan Analisis

Tahapan analisis yang dilakukan dalam studi ini sebagai berikut:

1. Pengumpulan data skunder
2. Analisis kualitas data hujan
  - a. Uji konsistensi data (Kurva Massa Ganda dan RAPS)
  - b. Uji ketidakadaan trend (Spearman)
  - c. Uji stasioner (F dan T)
  - d. Uji persistensi (Spearman)
3. Analisis indeks kekeringan
  - a. *Theory of Run*
  - b. *Thornthwaite Mather*
4. Perbandingan hasil perhitungan dengan pola debit
5. Pemetaan sebaran kekeringan

### • Metode *Theory of Run*

Run adalah deret yang berada di atas atau dibawah nilai rerata, hitungan dibuat berdasarkan jumlah deret yang berada di atas (surplus) curah hujan rerata atau dibawah (defisit) curah hujan rerata dari series data hujan (Departement PU, 2004:1). Setelah nilai pemepatan/rerata ditentukan dari seri data hujan dapat dibentuk dua seri data baru yaitu durasi kekeringan ( $L_n$ ) dan jumlah kekeringan ( $D_n$ ). Persamaan yang digunakan *Theory of Run*:

a. Jika  $Y(m) < X(t,m)$ , maka

$$D(t,m) = X(t,m) - Y(m)$$

b. Jumlah kekeringan,

$$D_n = \sum_{m=1}^i D(t,m) A(t,m) \dots\dots\dots(1)$$

c. Durasi kekeringan,

$$L_n = \sum_{m=1}^i A(t,m) \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

$A(t,m)$  = indikator bernilai 0, jika  $Y(m) > X(m)$

$A(t,m)$  = indikator bernilai 1, jika nilai  $Y(m) < X(m)$

$M$  = bulan ke- $m$ ;  $t$  adalah tahun ke  $t$

$Y(m)$  = seri data hujan bulanan bulan  $m$  tahun  $t$

$D_n$  = jumlah kekeringan dari bulan ke  $m$  sampai ke  $m+i$  (mm)

$L_n$  = durasi kekeringan dari bulan ke  $m$  sampai ke  $m+i$  (bulan)

Setelah mendapatkan nilai jumlah kekeringan dan durasi kekeringan tahunannya, tahapan selanjutnya menghitung dan mengklasifikasikan tingkat kekeringan. Menurut BMKG (dalam Nofirman, 2015:p.5) klasifikasi kekeringan meteorologi ada 3 (tiga) yaitu Kering untuk curah hujan normal >85%, Sangat Kering untuk curah hujan normal 50 – 85%, dan Amat Sangat Kering untuk curah hujan normal <50%. Klasifikasi tingkat kekeringan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kekeringan yang terjadi pada setiap stasiun hujan daerah studi.

• **Metode Thornthwaite Mather**

*Thornthwaite Mather* menggunakan konsep neraca air untuk menentukan indeks kekeringan. Metode ini menekankan pentingnya faktor curah hujan, evapotranspirasi potensial, dan kelengasan tanah.

**a. Analisa data suhu**

Perhitungan suhu udara untuk seluruh stasiun menggunakan cara Mock (dalam Marisdha, 2015:p.5). data suhu udara diperoleh dari Stasiun Cukirgondang dan dijadikan acuan karena 8 stasiun hujan tidak memiliki pengukuran data suhu.

$$\Delta T = 0,006(Z_1 - Z_2) \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

$\Delta T$  = selisih temperatur udara masing – masing stasiun (0C)

$Z_1$  = elevasi stasiun acuan (m)

$Z_2$  = elevasi stasiun hujan yang diperhitungkan (m)

**b. Evapotranspirasi Potensial (PE)**

Evapotranspirasi potensial untuk setiap bulannya dihitung dengan persamaan dibawah ini:

$$i = (T / 5)^{1,154} \dots\dots\dots(4)$$

$$I = \sum i \dots\dots\dots(5)$$

$$\alpha = (0,0625 \cdot 10^{-6} \cdot I^3) - (0,77 \cdot 10^{-4} \cdot I^2) + 0,01792 \cdot I + 0,42939 \dots\dots\dots(6)$$

$$PE_x = 16(10T / I)^\alpha \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

$PE_x$  = evapotranspirasi potensial belum terkoreksi (mm/bulan)

$T$  = suhu udara (0C)

$i$  = indeks panas

$I$  = jumlah indeks panas dalam setahun

$\alpha$  = indeks panas

Untuk perhitungan evapotranspirasi potensial terkoreksi dengan faktor koreksi.

$$PE = f \cdot PE_x \dots\dots\dots(8)$$

$PE$  = evapotranspirasi potensial terkoreksi (mm/bulan)

$f$  = faktor koreksi (disajikan pada tabel koreksi lintang dan waktu)

**c. Kapasitas Tanah Dalam Menyimpan Air (WHC)**

Kapasitas tanah dalam menyimpan air adalah jumlah air maksimum yang dapat disimpan di dalam lapisan tanah yang besarnya ditentukan oleh porositas tanah dan kedalaman akar. Analisis ini bertujuan untuk menghitung nilai kelengasan tanah pada kapasitas lapang ( $Sto$ ).

**d. Menghitung Selisih Hujan (P) dan PE**

Menghitung selisih hujan ( $P$ ) dan  $PE$  bertujuan untuk menentukan apakah bulan tersebut termasuk bulan basah atau bulan kering.

- ( $P-PE$ ) > 0, terjadi bulan basah
- ( $P-PE$ ) < 0, terjadi bulan kering

**e. Akumulasi Potensi Kehilangan Air (APWL)**

Nilai Akumulasi Potensial Kehilangan Air ( $APWL$ ) adalah nilai akumulasi bulanan dari selisih hujan dan evapotranspirasi potensial ( $P-PE$ ). Menghitung  $APWL$  dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Bulan kering dengan nilai presipitasi lebih kecil dari nilai evapotranspirasi potensial ( $P < PE$ ) dilakukan dengan cara

menjumlahkan nilai selisih ( $P-PE$ ) setiap bulan dengan nilai ( $P-PE$ ) bulan sebelumnya.

- Bulan basah ( $P>PE$ ), maka nilai  $APWL$  sama dengan nol.

**f. Kelengasan Tanah**

Perhitungan nilai kelengasan tanah didapatkan dengan memperhitungkan bulan basah dan bulan kering.

- Bulan basah ( $P>PE$ ), maka nilai  $ST$  untuk tiap bulannya sama dengan  $WHC$
- Bulan kering ( $P<PE$ ), maka nilai  $ST$  tiap bulannya dihitung dengan rumus:

$$ST = Sto \cdot e^{-(APWL/Sto)} \dots\dots\dots(9)$$

Dimana:

$ST$  = kelengasan tanah

$Sto$  =kelengasan tanah pada kapasitas lapang (mm)

$e$  = bilangan navier ( $e = 2,718$ )

$APWL$ = akumulasi potensi kehilangan air (mm/bulan)

**g. Perubahan Kelengasan Tanah ( $\Delta ST$ )**

Perubahan kelengasan tanah dilakukan dengan cara mengurangi nilai  $ST$  pada bulan yang bersangkutan dengan nilai  $ST$  pada bulan sebelumnya.

**h. Evapotranspirasi Aktual ( $AE$ )**

Nilai evapotranspirasi aktual didapat dengan memperhitungkan bulan basah dan bulan kering dimana:

- Bulan basah ( $P>PE$ ), maka nilai  $AE= PE$
- Bulan kering ( $P<PE$ ), maka nilai  $AE=P- \Delta ST$

**i. Perhitungan Defisit**

Defisit atau kekurangan lengas tanah yang terjadi didapat dengan memperhitungkan selisih antara  $PE$  dengan  $AE$ .

$$D = PE - AE \dots\dots\dots(10)$$

Dimana:

$D$  = defisit (mm/bulan)

$PE$  =evapotranspirasi potensial(mm/bulan)

$AE$  = evapotranspirasi aktual (mm/bulan)

**j. Indeks Kekeringan**

Mendapatkan nilai indeks kekeringan dihitung dengan nilai prosentase perbandingan antara nilai defisit air dengan evapotranspirasi potensial.

$$I\alpha = (D / PE) \times 100 \dots\dots\dots(11)$$

Dimana:

$I\alpha$  = indeks kekeringan (%)

$D$  = defisit (mm/bulan)

Klasifikasi nilai indeks kekeringan metode *Thornthwaite Mather* ditampilkan pada Tabel 1.

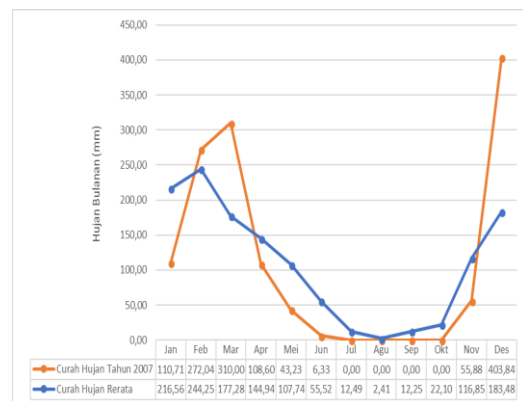
• **IDW**

Metode interpolasi IDW di ArcGIS mengasumsikan apabila nilai interpolasi akan lebih mendekati sama/ mirip pada data sampel yang dekat dari pada data yang jauh Metode IDW sering digunakan industri pertambangan karena mudah untuk dioperasikan. Kerugian dari Metode IDW adalah nilai hasil interpolasi terbatas pada nilai yang ada pada data sampel. Pengaruh dari data sampel terhadap hasil interpolasi disebut *isotropic* atau makna umumnya karena metode ini menggunakan rata-rata (*mean*) dari data sampel yang tersedia sehingga nilainya tidak bisa lebih kecil dari nilai minimum atau lebih besar dari sampel. Untuk mendapatkan hasil yang baik maka sampel data yang dimiliki harus rapat, jika sampelnya tidak merata hasilnya kemungkinan tidak sesuai dengan yang diinginkan.

**Tabel 1.** Klasifikasi nilai Indeks Kekeringan *Thornthwaite Mather*

Indeks Kekeringan (%)	Klasifikasi
<16,3	Ringan
16,3 - 33,3	Sedang
>33,3	Berat

Sumber: *Thornthwaite (1957)*



**Gambar 2.** Surplus dan Defisit Stasiun Winongan Tahun 2007

Sumber: *Hasil Analisis (2018)*

**Tabel 2.** Rekapitulasi Durasi Kekeringan Terpanjang dan Jumlah Kekeringan di DAS Rejoso

Nama Stasiun	Jumlah Kekeringan Terbesar (mm)	Durasi Kekeringan Terpanjang (bulan)
Winongan	643,46	13
Gading	444,92	9
Ranugrati	673,92	13
Kawisrejo	777,66	13
Kedawung	739,58	13
Kwd. Grati	656,75	14
Lumbang	726,90	15
Panditan	867,30	12

Sumber: Hasil Analisis (2018)

• **Indeks Kekeringan**

**a. Metode Theory of Run**

Langkah pertama adalah menghitung surplus dan defisit dari seri data hujan DAS Rejoso selama 10 tahun. Nilai surplus dan defisit diperoleh dengan selisih antara data asli dengan rata-rata dari seluruh data tersebut, seperti ditunjukkan dalam Gambar 2. Setelah nilai surplus dan defisit didapat, selanjutnya menghitung jumlah kekeringan dan durasi kekeringan pada DAS Rejoso.

Perhitungan durasi kekeringan dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- Jika nilai yang dihasilkan adalah positif, maka akan diberi nilai nol (0) dan jika nilai yang dihasilkan adalah negatif diberi nilai satu (1).
- Jika terjadi nilai negatif secara berurutan, maka nilai yang negatif dijumlahkan seterusnya sampai dipisahkan kembali oleh nilai nol, kemudian dihitung kembali dari nol.

Pehitungan jumlah kekeringan dilakukan jika nilai run positif (surplus) diberi nilai 0 dan apabila nilai run (defisit) maka diberi nilai sebesar nilai negati run tersebut. Apabila terdapat bulan denag nilai negatif run yang berurutan maka nilai negatif tersebut dijumlahkan hingga dipisahkan dengan angka 0. Untuk melihat rekapitulasi durasi kekeringan terpanjang dan jumlah kekeringan terbesar dari seluruh stasiun hujan dapat ditunjukkan pada tabel 2.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Kelengasan Tanah DAS Rejoso

Stasiun Hujan	Sto (mm)
Winongan	151,25
Gading	90,16
Ranugrati	165,12
Kawisrejo	92,46
Kedawung	103,85
Kwd.Grati	133,16
Lumbang	201,41
Panditan	230,84

Sumber: Hasil Analisis (2018)

**Tabel 4.** Rekapitulasi Indek Kekeringan Rerata *Thorthwaite Mather* di DAS Rejoso

Tahun	Indeks Kekeringan Rerata (%)	Tahun	Indeks Kekeringan Rerata (%)
2007	70,45	2012	82,39
2008	75,04	2013	83,94
2009	87,62	2014	93,42
2010	61,24	2015	94,55
2011	80,85	2016	93,90

Sumber: Hasil Analisis (2018)

**b. Metode Thornthwaite Mather**

Hasil perhitungan menggunakan *Thornthwaite Mather* yang dihitung bulan-bulan dengan tingkat kekeringan “berat” di 8 stasiun hujan kemudian dihitung jumlah kejadian untuk setiap bulan sehingga didapatkan bulan yang perlu diantisipasi.

- Analisa Kapasitas Penyimpanan Air (*WHC*)

Jumlah kelembaban tanah yang tertahan (*Sto*) sama dengan kapasitas tanah dalam menyimpan air (*WHC*), semakin kecil nilai *Sto* semakin besar indek kekeringannya. Rekapitulasi kelengasan seluruh stasiun hujan dapat disajikan dalam Tabel 3. Pada Tabel 3 kelengasan tanah terbesar berada di Stasiun Panditan yaitu 230,84 mm, karena penggunaan lahan yang berada di lokasi sebagian besar adalah tanah ladang, Semak, dan Hutan.

Indeks kekeringan rerata terbesar terjadi pada tahun 2015 yaitu 94,55% (klasifikasi berat) di DAS Rejoso, dapat ditunjukkan pada Tabel 4.

**Tabel 5.** Perbandingan Hasil Indeks Kekeringan *Theory of Run* Winongan dengan debit tahun 2007

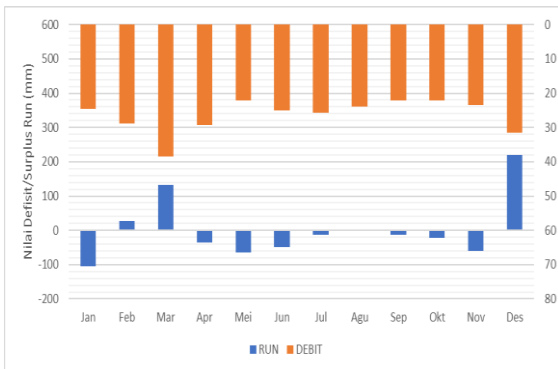
Tahun 2007												
Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Run	-105,85	27,79	132,72	-36,33	-64,51	-49,19	-12,49	-2,41	-12,25	-22,10	-60,97	220,36
Debit	24,58	28,78	38,42	29,27	22,10	25,08	25,71	24,00	22,15	22,08	23,43	31,56

Sumber: Hasil Analisis (2018)

**Tabel 6.** Perbandingan Hasil Indeks Kekeringan *Thornthwaite Mather* Stasiun Winongan dengan pola debit tahun 2007

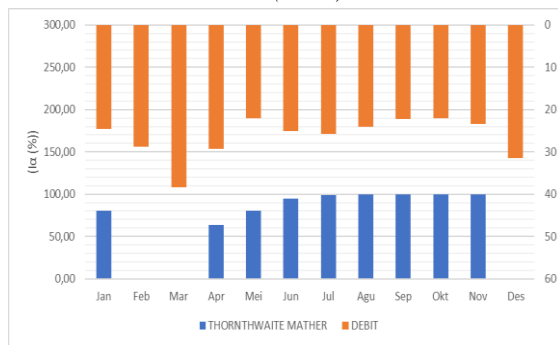
Tahun 2007												
Bulan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Thornthwaite Mather</i>	80,32	0	0	63,51	80,77	94,79	98,94	99,82	99,97	100	100	0
Debit	24,58	28,78	38,42	29,27	22,10	25,08	25,71	24	22,15	22,08	23,43	31,56

Sumber: Hasil Analisis (2018)



**Gambar 3.** Grafik Perbandingan *Theory of Run* dengan pola debit Stasiun Winongan tahun 2007

Sumber: Hasil Analisis (2018)



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan *Thornthwaite Mather* dengan pola debit Stasiun Winongan tahun 2007

Sumber: Hasil Analisis (2018)

• **Perbandingan Hasil *Theory of Run* dan *Thornthwaite Mather* dengan pola debit**

Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian pola antara debit dengan indeks kekeringan. Langkah ini menggunakan data stasiun hujan terdekat dengan AWLR yaitu Stasiun Winongan

dengan AWLR Winongan. Perbandingan hasil perhitungan indeks kekeringan dengan debit ditampilkan pada Tabel 5 dan 6 serta Gambar 3 dan 4.

Dari hasil grafik terlihat pola indeks kekeringan dan pola debit pada *Thornthwaite Mather* pada bulan Januari, Juli, dan November terjadi ketidaksesuaian, sedangkan *Theory of Run* pada bulan Februari-Mei, Juli, dan September-Desember terjadi ketidaksesuaian, seperti pada Tabel 7 dan 8. Kesesuaian *Theory of Run* terjadi ketika debit meningkat maka nilai indeks rendah, sedangkan *Thornthwaite Mather* ketika debit meningkat maka indeks kekeringan yang dihasilkan nilainya rendah. Hasil rekapitulasi persentase kesesuaian debit dengan indeks kekeringan selama 10 tahun di Stasiun Winongan dalam Tabel 9. Metode *Thornthwaite Mather* memiliki persentase kesesuaian lebih besar sehingga digunakan sebagai dasar pembuatan peta sebaran kekeringan dengan metode interpolasi IDW di *software ArcGIS 10.4*.

• **Pembuatan peta sebaran kekeringan**

Pembuatan peta sebaran kekeringan dengan hasil indeks kekeringan *Thornthwaite Mather* menggunakan 3 (tiga) klasifikasi kekeringan yaitu Ringan, Sedang, dan Berat. Namun demikian untuk kepentingan pembuatan peta sebaran kekeringan di lokasi studi, maka klasifikasi kekeringan dibuat dalam 5 klasifikasi yaitu Ringan, Agak Kering, Kering, Sangat Kering, dan Amat Sangat Kering, seperti ditunjukkan pada Tabel 10.

Hasil peta sebaran yang sudah dibuat dengan *Thornthwaite Mather* menunjukkan bulan Agustus dan September merupakan bulan kering yang sering terjadi selama 10 tahun

(2007-2016), sedangkan secara administrasi kekeringan melanda 105 desa dari 140 desa di kecamatan yang tersebar di DAS Rejoso. Peta dapat disajikan dalam Gambar 5.

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hasil *Thornthwaite Mather* dengan pola debit tahun 2007

Tahun	Bulan	Thornthwaite	Debit	Kesesuaian
2007	Jan	bertambah	bertambah	tidak sesuai
	Feb	berkurang	bertambah	sesuai
	Mar	berkurang	bertambah	sesuai
	Apr	bertambah	berkurang	sesuai
	Mei	bertambah	berkurang	sesuai
	Jun	bertambah	berkurang	sesuai
	Jul	bertambah	bertambah	tidak sesuai
	Agu	bertambah	berkurang	sesuai
	Sep	bertambah	berkurang	sesuai
	Okt	bertambah	berkurang	sesuai
	Nov	bertambah	bertambah	tidak sesuai
	Des	berkurang	bertambah	sesuai

Sumber: Hasil Analisis (2018)

**Tabel 8.** Rekapitulasi Hasil *Theory of Run* dengan pola debit tahun 2007

Tahun	Bulan	Run	Debit	Kesesuaian
2007	Jan	berkurang	bertambah	sesuai
	Feb	bertambah	bertambah	tidak sesuai
	Mar	bertambah	bertambah	tidak sesuai
	Apr	berkurang	berkurang	tidak sesuai
	Mei	berkurang	berkurang	tidak sesuai
	Jun	bertambah	berkurang	sesuai
	Jul	bertambah	bertambah	tidak sesuai
	Agu	bertambah	berkurang	sesuai
	Sep	berkurang	berkurang	tidak sesuai
	Okt	berkurang	berkurang	tidak sesuai
	Nov	berkurang	berkurang	tidak sesuai
	Des	bertambah	bertambah	tidak sesuai

Sumber: Hasil Analisis (2018)

**Tabel 9.** Rekapitulasi persentase kesesuaian hasil perbandingan indeks kekeringan dengan pola debit

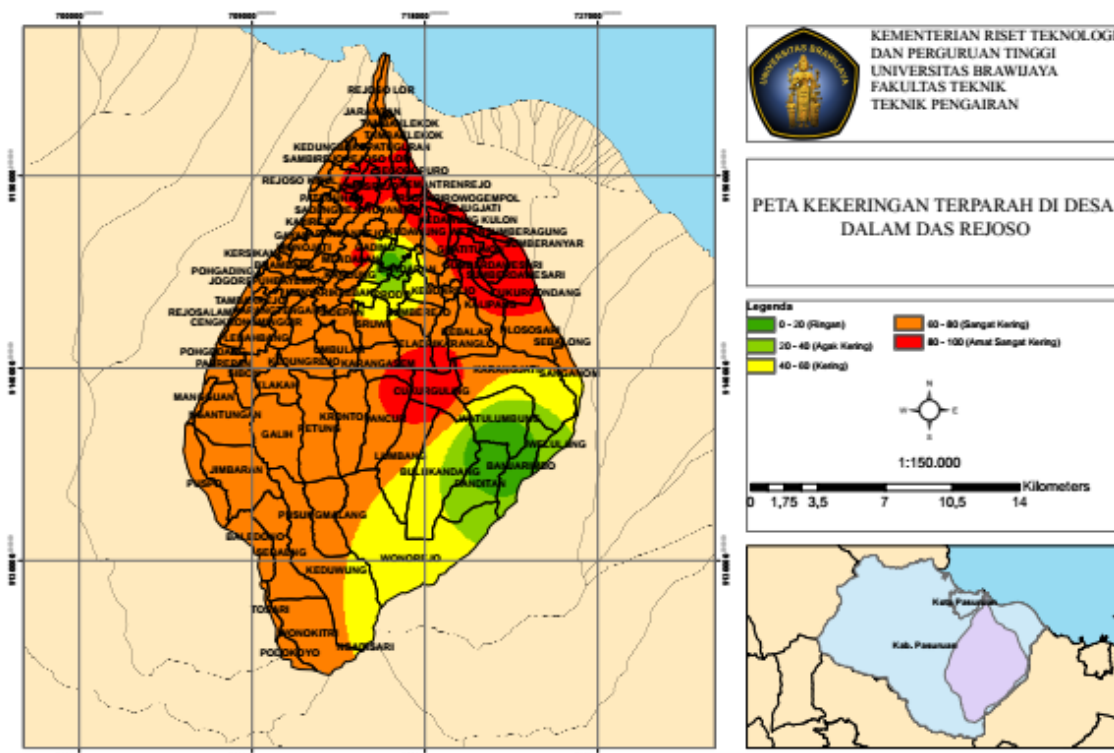
Metode	Kesesuaian (%)
Theory of Run	43,33%
Thornthwaite Mather	70%

Sumber: Hasil Analisis (2018)

**Tabel 10.** Klasifikasi Indeks Kekeringan *Thornthwaite Mather* untuk pembuatan peta sebaran kekeringan

Klasifikasi	Indeks Kekeringan (%)		
Ringan	0	~	20
Agak Kering	20	~	40
Kering	40	~	60
Sangat Kering	60	~	80
Amat Sangat Kering	80	~	100

Sumber: Hasil Analisis (2018)



**Gambar 5.** Peta Sebaran Kekeringan DAS Rejoso Bulan Maret tahun 2007

Sumber: Hasil Analisis (2018)

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan Metode *Theory of Run* menunjukkan Stasiun Panditan memiliki Jumlah kekeringan terbesar selama 10 tahun (2007-2016) yaitu 867,3 mm dan durasi terpanjang 12 bulan. Hasil perhitungan *Thornthwaite Mather* menunjukkan indeks kekeringan rerata terbesar di DAS Rejoso pada tahun 2015 sebesar 94,55% yang termasuk kekeringan berat.
2. Hasil analisa kesesuaian perbandingan indeks kekeringan dengan pola debit

menunjukkan *Thornthwaite Mather* memiliki persentase kesesuaian yang besar yaitu 70%, sedangkan *Theory of Run* memiliki kesesuaian sebesar 43,33%. Dari hasil kesesuaian kedua metode tersebut dipilih *Thornthwaite Mather* sebagai dasar dalam pembuatan peta sebaran kekeringan menggunakan interpolasi IDW dengan bantuan ArcGIS 10.4.

3. Hasil dari peta sebaran yang sudah dibuat pada bulan Agustus dan September merupakan bulan yang sering muncul selama 10 tahun berturut-turut (2007-2016). Klasifikasi kekeringan yang terjadi termasuk kekeringan berat dan melanda



105 dari 140 desa di 10 kecamatan yang tersebar di DAS Rejoso.

Saran dalam penelitian ini adalah ketersediaan seri data hujan diharapkan lebih banyak dan data suhu diharapkan setiap stasiun memiliki data pengukuran bertujuan untuk mempermudah dalam proses menganalisa kekeringan yang terjadi di lokasi studi dengan baik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- BPBD Kabupaten Pasuruan. (2016). *Kabupaten Pasuruan*. Pasuruan: BPBD Kabupaten Pasuruan
- Departemen Pekerjaan Umum. (2004). *Perhitungan Indeks Kekeringan Menggunakan Teori Run*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Morid, S., Smakhtin, V and Moghaddasi, M. (2006). *Comparison of Seven Meteorological Indices For Drought Monitoring in Iran*. International Journal of Climatology. XXVI (1) : 1
- Ntale, H.K., and Gan, T.Y. (2006). *Drought Indices and Their Application to East Africa*. International Journal of Climatology. XXIII(1):1
- Pramono, Gatot H. (2012). Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*
- Thorntwaite, C.W. and J.R. Mather. (1957). *Introduction and Tables for computing potensial evapotranspiration and the water balance*, Publ. In. Ckim. Vol X No 3 Certerton, New Jersey