

PENENTUAN KOEFISIEN RESESI UNTUK PERAMALAN DEBIT SETENGAH BULANAN SUNGAI JANGKOK

The Determination of Recession Coefficient for a Half Monthly Jangkok River Flow Forecasting

Humairo Saidah*, M Bagus Budianto*, Lilik Hanifah*, Heri Sulistyono*, Agustono Setiawan*

* Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jl Majapahit 62 Mataram

Email : h.saidah@unram.ac.id, mbagusbudianto@unram.ac.id, lilikhanifah@unram.ac.id,
h.sulistiyono@unram.ac.id, agustonos@unram.ac.id

Abstrak

Perkiraan debit sungai pada dua minggu atau sepuluh hari yang akan datang adalah hal krusial yang harus diketahui sebelum Panitia Irigasi melakukan pembagian air. Teknik perkiraan yang tepat akan mendukung Rencana Alokasi Air Global (RAAG) yang andal, efisien dan memenuhi rasa keadilan bagi masyarakat. Metode resesi dipilih untuk diaplikasikan karena debit yang akan datang ditentukan dengan cara mengenali karakteristik aliran saat aliran rendah yang dianggap lebih sesuai dan masuk akal, khususnya dalam memprediksikan debit pada saat aliran rendah. Hasil studi menyimpulkan bahwa penentuan nilai faktor resesi (faktor k) menjadi penentu keberhasilan kinerja metode ini. Faktor k akan memberi kinerja lebih baik jika diperoleh dari data debit saat musim kemarau saja, yaitu sekitar awal Juni hingga akhir September. Faktor k yang diperoleh untuk Sungai Jangkok adalah sebesar 0.0459, sehingga persamaan untuk peramalan debit pada Sungai Jangkok adalah $Q_t = Q_0 e^{-0.0459 t}$. Kinerja nilai faktor k ini dalam memprediksi debit 10 harian (dasarian) mendatang adalah cukup baik dengan mean errors $-0.46 \text{ m}^3/\text{det}$, RMSE $0.26 \text{ m}^3/\text{det}$ dan koefisien korelasi sebesar 0.67.

Kata kunci : Faktor resesi, Peramalan

PENDAHULUAN

Pulau Lombok memiliki kondisi yang unik dimana wilayah Lombok bagian barat memiliki ketersediaan air berlimpah sementara bagian selatan, utara dan timur adalah daerah kering dan kekurangan air. Berbagai upaya dilakukan guna memenuhi kebutuhan air di lokasi yang kekurangan, salah satunya adalah pembuatan saluran garis tinggi (*high level diversion/HLD*) dengan konsep *interbasin transfer*, dimana air dialirkan secara antar DAS dari daerah yang surplus ke daerah yang minus dalam jaringan irigasi interkoneksi sepuluh Lombok yang sangat rawan menimbulkan *conflict or interest* atas air. Hal ini mengharuskan pihak pengelola mampu melakukan pembagian air dengan adil dan efisien terutama pada musim kemarau dimana keberadaan air di sungai menjadi berkurang.

DAS Jangkok merupakan salah satu sungai lintas Kabupaten/Kota yang ada di Wilayah Sungai (WS) Pulau Lombok. Bagian hulu berada di Kabupaten Lombok Timur dan Lombok Tengah sedangkan pada bagian hilir berada di wilayah Kota Mataram. Sesuai dengan Undang-undang No, 7 Tahun 2004 pengelolaan Sungai Jangkok menjadi kewenangan Propinsi Nusa Tenggara Barat. Sepanjang sungai ini terdapat sebuah bendung suplesi ke High Level Diversion (HLD) dari Lombok Barat ke Lombok Timur dan lima buah bendung yang melayani areal irigasi seluas 2.945 ha. Selain itu dalam DAS Jangkok juga terdapat mata air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air minum bagi penduduk Kota Mataram dan Lombok Barat (Budianto, 2013).

Teknik pengalokasian air sangat dibutuhkan untuk penyusunan Rencana Alokasi Air Tahunan (RAAT) maupun Rencana Alokasi Air Global (RAAG) yang memiliki siklus dua-mingguan pada umumnya atau sepuluh-harian. RAAG merupakan proses tahunan yang dibuat oleh panitia Irigasi

Kabupaten dalam kegiatan Rencana Pola tata Tanam Global (RTTG). Sesuatu yang krusial yang harus diketahui sebelum Panitia Irigasi melakukan pembagian air adalah memperkirakan debit di sungai pada dua minggu atau sepuluh hari yang akan datang. Teknik perkiraan yang tepat akan mendukung RAAG yang andal, efisien dan memenuhi rasa keadilan bagi masyarakat.

Metode yang digunakan oleh pihak pengelola air (unit O&P Dinas PU) saat ini adalah menganggap debit yang terjadi dua minggu yang akan datang adalah sebesar debit yang mengalir pada hari ini. Padahal kenyataannya debit tidaklah pernah sama. Pada musim penghujan debit air akan cenderung fluktuatif dan pada musim kemarau debit akan terus mengalami penurunan hingga akhir musim kemarau. Pada saat ini seharusnya debit dapat diperkirakan dengan mengikuti kecenderungan pola penurunan (resesi) debitnya dalam lengkung kurva massa. Selain teknik tersebut juga cukup sederhana, debit hasil peramalannya juga lebih realistis sehingga keputusan yang diambil juga akan lebih baik khususnya pada saat ketersediaan air terbatas.

Aplikasi metode kurva resesi membutuhkan masukan nilai faktor resesi k yang sesuai agar dapat menghasilkan debit peramalan yang akurat. Teknik peramalan ini disamping lebih sederhana juga mampu meramalkan debit aliran sungai pada musim kemarau sesuai karakter morfologis dan hidrologis sungai tersebut. Sehingga dapat memberi masukan yang tepat dalam penyusunan Rencana Alokasi Air tahunan (RAAT) maupun Rencana Alokasi Air Global (RAAG) daerah NTB yang handal dan berkeadilan.

TINJAUAN PUSTAKA

Metode peramalan debit yang digunakan selama ini pada Balai PSDA Percontohan adalah dengan menganggap bahwa debit aliran sungai pada periode mendatang (dua-minggu atau sepuluh-hari mendatang) adalah sama dengan debit pada saat ini (SMEC, 1997). Teknik ini sebelumnya juga pernah diterapkan pada program komputer Kowater (Kedungombo Water Management) yang dibuat oleh Dr. Phien (1993) dalam kerangka proyek Jratunseluna Flood Forecasting and Warning System (Hatmoko, 2003).

Pada musim kemarau, debit aliran sungai pada umumnya relatif konstan. Oleh karena itu metode peramalan yang mengasumsikan debit mendatang sama dengan debit sekarang sebenarnya masih cukup relevan dan masih dapat diterapkan sebagai masukan untuk alokasi pembagian air pada musim kemarau. Meskipun demikian terdapat beberapa metode peramalan yang lebih baik dan juga sederhana, diantaranya adalah analisis kurva resesi.

Metode Kurva Resesi merupakan aplikasi dari teori hidrologi bahwa debit aliran sungai pada musim kemarau, dimana tidak terjadi hujan, merupakan aliran dasar (*baseflow*). Aliran dasar ini akan menurun secara eksponensial menurut persamaan resesi sebagai berikut (Singh, 1992 dalam Hatmoko 2003) :

$$Q_t = Q_0 e^{-kt} \quad \dots\dots\dots (1)$$

dimana: Q_t = debit aliran pada saat t ($m^3/detik$), Q_0 = debit aliran pada saat ini ($m^3/detik$), t = waktu (hari), k = konstanta koefisien resesi

Dari data debit aliran sungai historis beberapa tahun yang lalu yang tersedia, dapat diperkirakan besarnya koefisien k yang selanjutnya dapat digunakan untuk meramalkan debit aliran dua minggu hari mendatang.

Langkah-langkah pengerjaan untuk melaksanakan peramalan debit aliran sungai dengan metode kurva resesi adalah sebagai berikut (Hatmoko, 2003):

- 1) Pilih satu tahun data dan gambarkan grafik time-series debit alirannya, untuk menentukan waktu awal dan akhir dari periode resesi. Grafik dengan skala logaritma akan sangat membantu, sebab periode resesi akan nampak sebagai garis lurus dalam grafik logaritma. Untuk kondisi di Jawa pada umumnya musim kemarau dimulai pada awal bulan Mei, dan berakhir pada akhir bulan September.
- 2) Tentukan koefisien resesi, dengan cara menggunakan persamaan (1) untuk dua kondisi, yaitu debit pada awal musim kemarau (akhir April atau awal Mei); dan debit pada akhir musim kemarau (akhir September), sehingga diperoleh nilai k .
- 3) Lakukan hal yang sama untuk tahun data yang lainnya, dan ambil nilai koefisien resesi k rata-ratanya.
- 4) Gunakan nilai k tersebut untuk meramalkan debit aliran sungai dua minggu mendatang.

Jika tidak tersedia cukup data (hanya ada satu tahun data), maka cukup digunakan nilai koefisien k dari data yang ada.

Sedangkan teknik pendekatan untuk mendapatkan nilai koefisien resesi dilakukan dengan langkah sebagai berikut (Sudira, 2009):

- a. Debit historik diplot ke grafik logaritmik selama satu tahun
Sumbu x = waktu (per setengah bulan)
Sumbu y = besaran debit (dalam liter/detik)
- b. Dipilih segmen-segmen yang sesuai untuk perhitungan nilai faktor resesi.
- c. Mencari nilai konstanta resesi dengan metode plot logaritmik mengikuti susunan terbalik dari debit terkecil

$$\text{Konstanta resesi I} = Q_0/Q_1 \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Konstanta resesi II} = Q_1/Q_2 \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Konstanta resesi n} = Q_{n-1}/Q_n \dots\dots\dots (4)$$

Nilai konstanta resesi maksimal adalah 1

Kriteria Kecocokan Hasil Peramalan

Untuk membandingkan kecocokan hasil peramalan antara metode resesi dengan metode yang sedang berjalan, maka digunakan beberapa kriteria sebagai berikut:

- a) Koefisien korelasi (r) antara peramalan dengan data. Nilai besaran koefisien korelasi ini hanya merupakan indikator apakah berubahnya hasil peramalan debit sesuai dengan irama perubahan data debit yang ada.
- b) Akar rata-rata Jumlah kuadrat dari perbedaan peramalan dengan data, atau Root Mean Square Error (RMSE), yang mengukur seberapa jauh penyimpangan hasil peramalan terhadap data, tanpa memandang penyimpangan negatif atau positif (*under* atau *over estimate*). Rumus RMSE ini adalah sebagai berikut (Shahin et al, 1993):

$$\text{RMSE} = \{1/n \sum (Q_{\text{ramal}} - Q_{\text{data}})^2\}^{0.5} \dots\dots\dots (5)$$

dimana : RMSE = *Root Mean Square Error* (akar rata-rata kuadrat kesalahan), n = jumlah data

c) Rata-rata Perbedaan peramalan dengan data (Mean Error), yang mengukur penyimpangan rata-rata antara ramalan dengan kenyataan. Jika rata-rata penyimpangan adalah negatif, berarti *pesimistik* atau *under-estimate*, sebaliknya jika positif maka *over-estimate*. Adapun rumus untuk Rata-rata Perbedaan ini adalah sebagai berikut:

$$ME = 1/n \sum (Q_{ramal} - Q_{data}) \dots\dots\dots (6)$$

dimana : ME = Mean Error (rata-rata kesalahan), n = jumlah data

Penelitian awal yang telah dilakukan adalah melakukan kajian Optimasi Sungai Jangkok pada seluruh jaringan irigasi interkoneksi. Tetapi studi ini masih membutuhkan input berupa data debit sebagai masukan pada tahap pengalokasian air. Dapat dikatakan teknik peramalan debit ini mutlak dibutuhkan sebagai pendukung paling penting pada kegiatan studi alokasi air itu sendiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian direncanakan dalam beberapa tahapan berikut :

- a. Mengumpulkan data debit di sungai Jangkok, khususnya pada AWLR Aiknyet selama 10 tahun pencatatan Balai wilayah Sungai I NTB
- b. Menganalisis besaran nilai k yang tepat dan menganalisa peramalan debit pada musim kering dengan metode kurva resesi
- c. Melakukan pengujian hasil peramalan terhadap debit hasil pengukuran
- d. Membuat kesimpulan dan menentukan nilai k terbaik untuk mendapatkan debit periode mendatang menggunakan metode resesi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data debit yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari instansi Balai Informasi Sumber Daya Air (BISDA) NTB. Terdapat 3 stasiun AWLR di sepanjang aliran sungai Jangkok yaitu Stasiun Aik Nyet, Stasiun Sesaot dan Stasiun Bug bug. Namun dalam studi ini dipilih data debit yang berasal dari stasiun Aik Nyet dengan pertimbangan lokasi keberadaan AWLR Aik Nyet berada di daerah hulu dan tidak terdapat bangunan air di sebelah hulunya.

Debit aliran rendah yang digunakan dalam pemodelan ini memiliki pengertian debit yang berada pada musim kemarau, yang biasanya diawali pada akhir bulan April atau awal Mei hingga awal September atau Oktober, tergantung maju mundurnya musim kemarau dan penghujan pada tahun tersebut. Musim kemarau ditandai dengan tidak adanya hujan yang jatuh sehingga mengakibatkan trend debit makin menurun dari periode ke periode

Menentukan koefisien resesi, dengan cara menggunakan persamaan (1) dengan cara mengambil dua kondisi, yaitu debit pada awal musim kemarau (akhir April atau awal Mei) dan debit pada akhir musim kemarau (akhir September). Atau dapat dilihat pada kurva time series debit, dimana awal bulan kemarau biasanya terjadi pada sekitar bulan April-Mei yang ditunjukkan dengan trend debit yang terus mengalami penurunan hingga terlihat ada kenaikan kurva debit pada bulan September-Oktober.

Nilai k diperoleh dari perbandingan debit awal dan debit akhir periode mengikuti persamaan 2,3 dan 4. Nilai k pada awalnya dihitung pada keseluruhan data dalam satu tahun, kemudia dirata-ratakan.

Nilai k rerata dipakai dalam memprediksi nilai debit periode mendatang dengan menggunakan persamaan 1.

Hasil peramalan debit kemudian diuji nilai *mean errors (ME)*, *root means square errors (RMSE)* dan nilai koefisien korelasi r. Hasil pengujian statistik untuk peramalan debit menggunakan nilai k dengan data seluruh tahun disajikan pada table 4.1.

Tabel 1. Hasil pengujian statistik debit ramalan dengan faktor k dari seluruh data dalam setahun

Tahun	ME	RMSE	r
1995	2.43	0.45	0.84
1996	3.11	0.64	0.86
1997	3.14	0.72	0.80
1998	1.73	0.42	0.84
1999	5.93	1.30	0.74
2000	3.57	0.70	0.61
2001	3.32	0.76	0.25
2002	2.39	0.54	0.71
2003	3.83	0.80	0.87
2004	2.30	0.51	0.81
2005	2.20	0.50	0.66
2006	3.06	0.74	0.83
2007	2.08	0.55	0.47
2008	3.13	0.71	0.77
2009	3.51	0.82	0.81
2010	4.92	0.91	0.50
2011	5.02	1.08	0.47
2012	7.71	2.24	0.64
2014	2.48	0.66	0.75
2015	3.70	0.85	0.83
rerata	3.48	0.79	0.70

Berdasarkan nilai uji statistik hasil yang diperoleh, maka nilai k menunjukkan perolehan debit ramalan memiliki nilai ME 3.48 yang menunjukkan bahwa debit ramalan lebih besar (*overestimate*) dari debit sesungguhnya, dengan rata-rata kelebihan sekitar 3,48 m³/det setiap periode. Nilai RMSE cukup tinggi yaitu sebesar 0.79. Sedangkan nilai r cukup baik yaitu 0.70, memberikan arti bahwa kemampuan nilai k secara rata-rata sudah cukup bagus dalam memprediksi perilaku kenaikan dan penurunan debit pada periode mendatang

Untuk mendapatkan hasil ramalan yang lebih dekat dengan debit sesungguhnya, maka dilakukan modifikasi dalam perhitungan nilai k (factor resesi). Dalam modifikasinya, nilai k hanya diambil pada periode musim kemarau saja untuk diaplikasikan pada peramalan debit keseluruhan tahun. Berdasarkan data hujan harian yang ada, maka secara umum musim kemarau dimulai pada awal bulan Juni (periode 16 atau 17) dan diakhiri pada akhir September (periode 27 atau 28).

Perhitungan nilai k menggunakan data pada musim kemarau dan penggunaannya untuk peramalan debit periode 10 hari mendatang serta pengujian statistiknya disajikan pada tabel 4.2

Tabel 2. Hasil pengujian statistik nilai k dari data saat musim kemarau

ME	-0.620
RMSE	0.197
r	0.959

Berdasarkan pengujian statistik yang diperoleh pada hasil peramalan debit, maka dapat dilihat bahwa baik nilai ME, RMSE, berkurang secara signifikan, sedangkan koefisien korelasi r menunjukkan peningkatan nilai yang juga sangat signifikan. Nilai ME berkurang dari 3.48 hingga menjadi -0.62 m³/det, RMSE dari 0.79 menjadi 0.197 dan koefisien korelasi dari 0.70 menjadi 0.959. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemakaian koefisien resesi hanya menggunakan data debit yang diambil pada saat debit rendah menghasilkan debit peramalan yang lebih baik.

Hal yang sama kemudian dilakukan untuk data tahun yang lainnya, dan diambil nilai koefisien resesi k rata-ratanya. Rekapitulasi nilai k dari tahun 2005 hingga 2015 disajikan pada Tabel 3. Nilai tersebut kemudian dicari nilai reratanya yang nantinya dipakai dalam memprediksi besaran debit peramalan untuk periode 10 harian ke depan untuk Sungai Jangkok.

Tabel 3. Nilai koefisien resesi, k

No	Tahun	Koefisien k	No	Tahun	Koefisien k
1	1995	0.0125	11	2005	0.0105
2	1996	0.0156	12	2006	0.0681
3	1997	0.0627	13	2007	0.0417
4	1998	-0.0363	14	2008	0.0310
5	1999	0.0242	15	2009	0.0736
6	2000	0.0222	16	2010	0.0135
7	2001	0.0538	17	2011	0.1113
8	2002	0.0459	18	2012	0.1434
9	2003	0.0267	19	2013	NA
10	2004	0.0551	20	2014	0.0603
			21	2015	0.0834
Rerata					0.0459

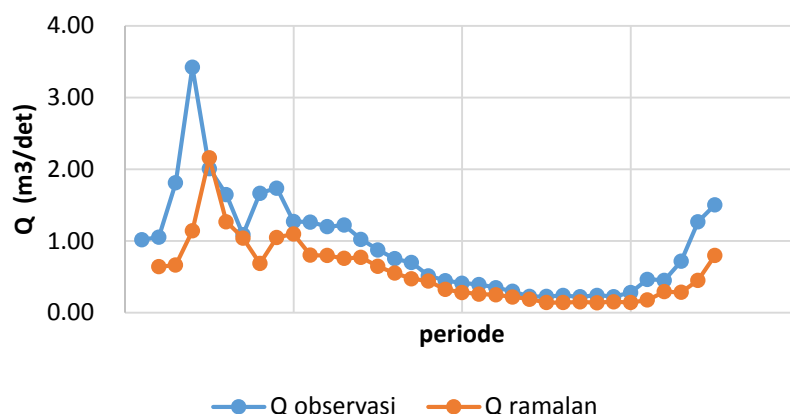
Verifikasi nilai koefisien resesi

Berikut ini contoh prediksi debit dengan nilai k rerata yaitu 0.0459 untuk tahun 2002

Tabel 4. Prediksi debit tahun 2002 menggunakan nilai k rerata

Periode	Q (m ³ /det)	Q_t (m ³ /det)	$(Q_r - Q_o)$ (m ³ /det)	$(Q_r - Q_o)^2$ (m ³ /det)
1	1.02			
2	1.05	0.6431	0.2291	0.0525
3	1.81	0.6645	0.2225	0.0495
4	3.42	1.1431	-0.1649	0.0272
5	2.01	2.1614	-2.5148	6.3240
6	1.65	1.2683	-0.3419	0.1169
7	1.09	1.0414	-0.0442	0.0020
8	1.67	0.6870	0.2146	0.0460
9	1.74	1.0515	-0.0553	0.0031
10	1.27	1.0969	-0.1075	0.0116
11	1.27	0.8023	0.1580	0.0250
12	1.20	0.7989	0.1600	0.0256
13	1.22	0.7582	0.1828	0.0334
14	1.02	0.7724	0.1752	0.0307
15	0.88	0.6460	0.2283	0.0521
16	0.75	0.5541	0.2468	0.0609
17	0.70	0.4759	0.2492	0.0621
18	0.52	0.4418	0.2464	0.0607
19	0.45	0.3252	0.2194	0.0481
20	0.41	0.2832	0.2029	0.0412
21	0.40	0.2611	0.1929	0.0372
22	0.35	0.2501	0.1875	0.0352
23	0.30	0.2210	0.1721	0.0296
24	0.23	0.1894	0.1535	0.0236
25	0.23	0.1433	0.1228	0.0151
26	0.24	0.1433	0.1228	0.0151
27	0.22	0.1516	0.1286	0.0165
28	0.24	0.1405	0.1207	0.0146
29	0.23	0.1540	0.1303	0.0170
30	0.28	0.1422	0.1220	0.0149
31	0.47	0.1783	0.1465	0.0215
32	0.45	0.2942	0.2076	0.0431
33	0.72	0.2866	0.2044	0.0418
34	1.27	0.4536	0.2476	0.0613
35	1.51	0.8010	0.1587	0.0252
ME				0.0580
RMSE				0.0829
r				0.7909

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa nilai ME untuk tahun 2002 adalah 0.058, RMSE 0.0829 dan koefisien korelasi r sebesar 0.79. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kinerja koefisien resesi rerata dalam memprediksi debit ramalan pada periode mendatang adalah cukup memuaskan.



Gambar 1. Grafik Q observasi (Q_o) dan Q ramalan (Q_r) Tahun 2002

Berikut disajikan rekapitulasi hasil peramalan debit periode 10 hari mendatang (dasarian) dan hasil pengujian statistik menggunakan nilai k rerata.

Tabel 5. Rekapitulasi verifikasi debit hasil peramalan dengan faktor k rerata

Tahun	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ME	-0.17	-0.62	0.04	-1.41	-3.66	-0.75	-0.33	0.06	-0.91	0.16	-0.43
RMSE	0.06	0.25	0.10	0.49	1.09	0.23	0.54	0.06	0.29	0.04	0.19
r	0.84	0.86	0.80	0.84	0.74	0.61	0.25	0.06	0.87	0.81	0.66
Tahun	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2014	2015	Rerata	
ME	0.06	-0.06	-0.58	0.12	-1.89	0.71	0.67	-0.13	0.01	-0.46	
RMSE	0.10	0.19	0.28	0.09	0.43	0.13	0.36	0.19	0.08	0.26	
r	0.83	0.47	0.77	0.81	0.50	0.47	0.64	0.75	0.83	0.67	

Berdasarkan nilai parameter uji statistik yang diperoleh, maka dapat disimpulkan secara rata-rata penggunaan metode ini untuk memprediksi debit 10 harian (dasarian) mendatang adalah akan cenderung *underestimate* dengan kisaran $0.46 \text{ m}^3/\text{det}$ setiap periodenya, namun memiliki RMSE yang kecil yaitu sekitar 0.26 dan koefisien korelasi yang cukup yaitu sebesar 0.67.

Pembahasan

Peramalan debit yang dilakukan menggunakan cara resesi sangat dipengaruhi oleh besaran nilai faktor resesi k yang dipilih. Penentuan nilai k yang kurang tepat akan menghasilkan debit ramalan yang jauh dari kenyataan (debit observasi).

Faktor resesi pada dasarnya ditentukan berdasarkan rasio debit awal dan akhir periode. Nilai rasio ini akan memberikan nilai k yang jika diaplikasikan ke persamaan 1 akan memberikan hasil yang beragam. Pada saat penentuan nilai k dilakukan berdasarkan keseluruhan data debit sepanjang tahun, diperoleh hasil nilai debit ramalan dengan penyimpangan yang tinggi, yaitu ME sebesar $3.48 \text{ m}^3/\text{det}$, RMSE sebesar $0.89 \text{ m}^3/\text{det}$ dan nilai koefisien korelasi sebesar 0.79.

Setelah dilakukan modifikasi dengan mengambil hanya debit pada musim kemarau untuk menghasilkan factor k , terdapat peningkatan kinerja secara signifikan, yaitu nilai ME berkurang hingga menjadi $0.85 \text{ m}^3/\text{det}$, nilai RMSE berkurang hingga menjadi $0.22 \text{ m}^3/\text{det}$ dan koefisien korelasi meningkat sampai 0.94. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemakaian nilai k yang diambil pada

saat musim kemarau menghasilkan debit ramalan yang lebih baik jika dibandingkan dengan nilai k yang berasal dari keseluruhan data dalam setahun.

Sehingga untuk sungai Jangkok diperoleh persamaan yang dapat digunakan untuk peramalan debit periode 10 harian adalah :

$$Q_t = Q_0 e^{-0.0459 t} \dots\dots\dots (7)$$

dimana : Q_t : debit ramalan 1 periode mendatang (m³/det), Q_0 : debit saat ini (m³/det), e : bilangan natural = 0.278, k : koefisien resesi = 0.0459, t : jumlah hari dalam 1 periode (hari) = 10 hari

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penentuan factor resesi (k) pada saat debit musim kemarau adalah lebih baik dibandingkan dengan factor k yang diambil dari data keseluruhan debit dalam setahun. Factor resesi (k) untuk sungai Jangkok di Lombok adalah sekitar 0.0459. Persamaan umum untuk peramalan debit periode 10 harian (dasarian) untuk sungai Jangkok di Lombok adalah $Q_t = Q_0 e^{-0.0459 t}$. Persamaan ini memberikan nilai mean eror - 0.46m³/det, RMSE sebesar 0.26 dan koefisien korelasi 0.67.

Saran

Penelitian ini hanya berlaku untuk Sungai jangkok. Dan sebaiknya dapat dilakukan penelitian serupa untuk sungai yang lain di Lombok untuk memperoleh koefisien resesi yang mewakili sungai di pulau Lombok dan berlaku sepulau Lombok. Selain itu, juga perlu dikembangkan dengan pencarianfaktor resesi untuk peramalan periode setengah bulanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiman., Edi Yusuf , Imam Suprayogi , Yohana Lilis Handayani., **Model Hidrologi Runtun Waktu Untuk Peramalan Debit Sungai Menggunakan Metode Gabungan Transformasi Wavelet–Artificial Neural Network (Studi Kasus : Sub Das Siak Hulu)**, Jom FTEKNIK Volume 2 No. 1 Februari 2015
- Budianto, Muh. Bagus., **Optimasi Pemanfaatan Sumber Daya Air Pada Daerah Aliran Sungai Jangkok**, Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7) Universitas Sebelas Maret (UNS) - Surakarta, 24-26 Oktober 2013
- Hatmoko Waluyo, 2003, **Peramalan Debit Aliran Sungai Di Bendung Sampean Baru Dengan Metode Resesi Untuk Pengelolaan Alokasi Air Tepat Waktu**, Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pengairan, ISSN : 02151111, No. 51 / Vol.17 / June 2003, Bandung
- Phien, 1993. Kowater, **Kedung Ombo Water Management Model**, Directorate General of Water Resources, Jakarta
- Shahin, M., H.J.L. van Oorschot, S.J. Lange, 1993. **Statistical Analysis in Water Resources Engineering**, A.A. Balkema, Rotterdam
- Singh, V.P., 1992. **Elementary Hydrology**, Prentice-Hall, Englewood Cliffs
- SMEC, 1997. **Basin Water Resources Management, Water Allocation Modeling Report**, Directorate General of Water Resources, Ministry of Public Works, Jakarta
- Sudira, Putu., dkk., **Penentuan Konstanta Resesi Hidrograf Menggunakan Metode Plot Semi Logaritmik (Studi Kasus di Sub DAS Goseng)**, JTP Jurnal Keteknik Pertanian, Vol. 23, No. 1, April 2009
- Soewarno, 1995, “ **Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data** “, Nova, Bandung.