

ANALISIS DEBIT DI DAERAH ALIRAN SUNGAI BATANGHARI PROPINSI JAMBI

Sunu Tikno¹

INTISARI

Ketersediaan data debit (aliran sungai) di setiap wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah sangat penting bagi kegiatan program perencanaan dan pengembangann sumberdaya air. DAS Batanghari yang terletak di Propinsi Jambi, dengan luas total 4,537,881 Ha, yang terbagi menjadi 6 (enam) Sub DAS yaitu: Batanghari Hulu; Batang Tebo; Batang Tabir; Batang Sumai; Batang Merangin-Tembesi dan Batanghari Hilir dimana secara keseluruhan mempunyai potensi sumberdaya air yang cukup tinggi. Dalam analisis debit ini menggunakan dua pendekatan yaitu : analisis debit rerata bulanan dan analisis kurva duration debit (discharge duration curve). Hasil analisis kurva duration debit untuk estimasi debit andalan (probability 80%) di beberapa Sub DAS adalah sebagai berikut: Batang Tebo sebesar 60 m³/det; Batang Tabir sebesar 27 m³/det; Merangin Tembesi sebesar 53 m³/det dan Batanghari Hilir-Muara Tembesi sebesar 1000m³/det.

ABSTRACT

Availability of discharge (stream flow) data at any region or catchment area were very important for development and planning of water resources program. Batanghari catchment area which consist of 6 sub catchment area i.e. Batanghari Hulu, Batang Tebo, Batang Tabir, Batang Sumai, Batang Merangin Tembesi and Batanghari Hilir and total cathment area was 4.537.881 Ha. Discharge analysis within Batanghari catchment area was conducted consist two of part analysis i.e. monthly average discharge and duration curve of discharge. Result of duration curve analysis for mainstay discharge (80% probability) for several sub catchment area i.e. Batang Tebo: 60 m³/sec.; Batang Tabir: 27 m³/sec.; Merangin Tembesi: 53 m³/sec. and Batanghari Hilir-Muara Tembesi: 1000 m³/sec

¹ UPT Hujan Buatan – BPP Teknologi, Jakarta 10340

1. PENDAHULUAN

Ketersediaan data debit aliran yang panjang dan lengkap sangat mendukung dalam program perencanaan dan pengelolaan sumberdaya air di suatu wilayah atau Daerah Aliran Sungai . Data debit tersebut umumnya diturunkan dari data muka air dengan menggunakan persamaan rating curve yang telah ditetapkan untuk titik lokasi pengukuran, maka setiap nilai muka air yang telah terukur akan dapat diketahui besaran debitnya..

Analisis debit aliran merupakan suatu kajian atau telaah data debit yang diarahkan pada suatu hasil perumusan atau pendekatan potensi sumberdaya air yang tersedia. Dengan metode ini dapat diketahui gambaran sebaran data baik nilai besarannya maupun waktu kejadiannya serta probabilitas kejadian yang diinginkan, seperti: besarnya debit andalan.

Di Daerah Aliran Sungai (DAS) Batanghari yang mempunyai luas sekitar 4.537.882 Ha terdapat 17 lokasi pos duga air (pos hidrometri) yang tersebar di seluruh DAS. DAS Batanghari dengan sungai utama Batanghari merupakan jalur transportasi utama yang menghubungkan kota Jambi dengan daerah-daerah pedalaman atau juga alur transportasi dari Jambi ke daerah luar Propinsi Jambi. DAS Batanghari terbagi menjadi enam (6) Sub DAS yaitu: Sub DAS Batanghari Hulu; Sub DAS Batang Tebo, Sub DAS Batang Tabir, Sub DAS Sumai, Sub DAS Batang Merangin Tembesi dan Sub DAS Batanghari Hilir (Gambar 1)

Tulisan ini mencoba menganalisis dan membahas kondisi debit yang diukur di beberapa pos hidrometri yang tersebar di enam Sub DAS. Untuk mendapatkan data debit diambil dari salah satu pos hidrometri yang terdapat di dalam suatu wilayah Sub DAS bersangkutan. Pos hidrometri ini diharapkan dapat mewakili atau menggambarkan

kondisi debit yang terjadi. Idealnya setiap pos hidrometri yang digunakan berada di outlet dari masing-masing Sub DAS sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih akurat.

2. BAHAN DAN METODE

Untuk keperluan analisis kondisi debit ini digunakan data pencatatan debit di DAS Batanghari yang dikeluarkan oleh Puslitbang PU dari tahun 1975 s.d. 1995 (Tabel 1). Ketersediaan data debit dari masing-masing sub DAS tidak sama jumlah tahun pencatatan. Oleh karena itu analisis rerata debit aliran untuk masing-masing Sub DAS disesuaikan dengan ketersediaan rekaman debit yang ada.

Berdasarkan data debit yang tersedia di wilayah DAS Batanghari, selanjutnya dibuat analisis dengan pendekatan *rerata debit bulanan* dan *duration curve debit aliran harian*. Untuk rerata debit bulanan banyaknya data yang digunakan bervariasi antara 5 tahun s.d. 13 tahun. Sedangkan untuk perhitungan *duration curve* digunakan data debit harian selama 3 tahun (1993 s.d. 1995). Analisis debit tidak dilakukan pada Sub DAS yang tidak memiliki data debit.

Duration Curve merupakan suatu lengkung frekuensi kumulatif dari suatu seri waktu kontinyu yang menunjukkan lama waktu relatif dari berbagai besaran.

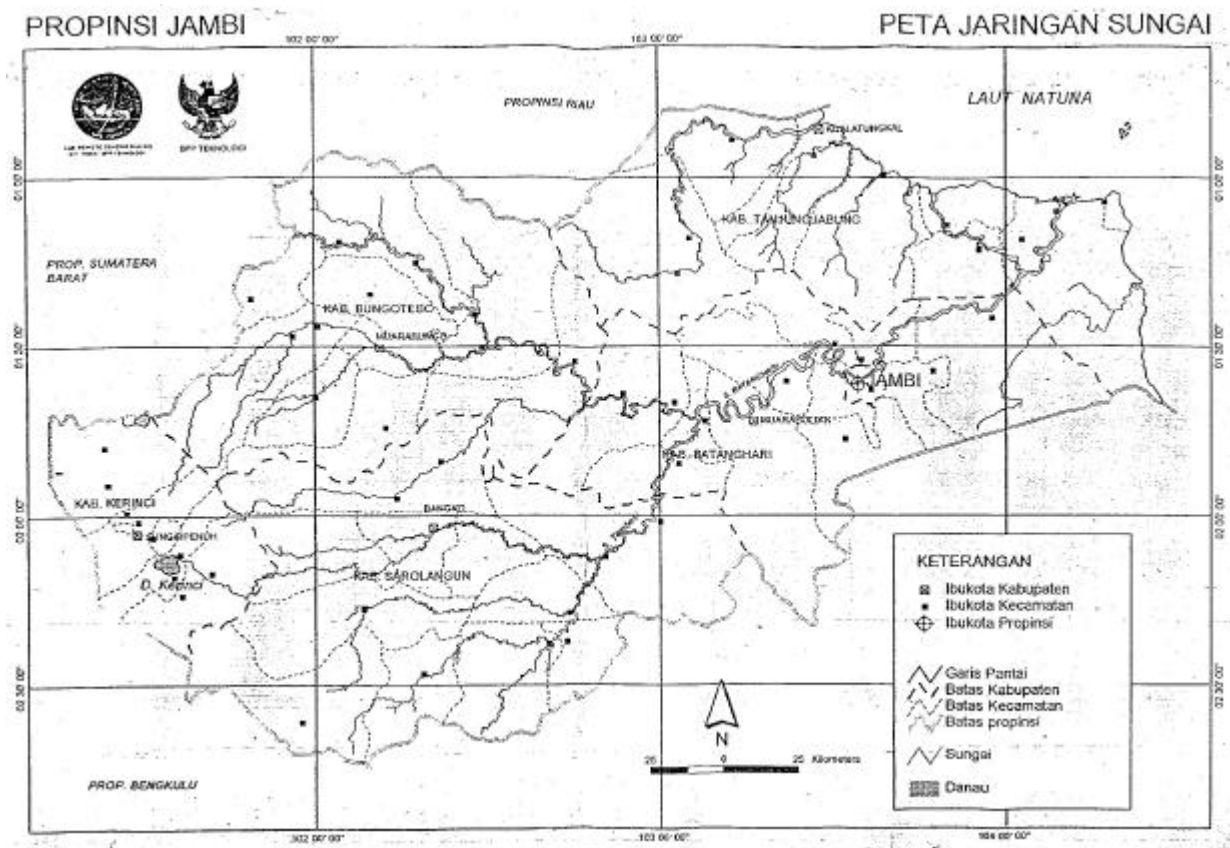
Pada suatu *duration curve* didapatkan jumlah waktu yang menunjukkan volume aliran yang menyamai atau kurang dari yang ditunjukkan oleh prosentase peluang kejadian. Yang lebih baik untuk digunakan ialah *duration curve* yang menunjukkan banyaknya peristiwa yang volume aliran menyamai atau melebihi suatu volume aliran tertentu. Untuk skala waktu banyak digunakan persentasi waktu. Dengan cara ini, untuk setiap

persentasi waktu dapat segera diketahui besarnya volume aliran yang tersedia (Subarkah, I. 1978).

Untuk keperluan analisis dalam tulisan ini, data debit harian yang tersedia dari beberapa sub DAS disusun dan dibuat tabel frekuensi. Setelah di peroleh tabel frekuensi dan diplot grafik durasinya (duration curve), maka dapat ditentukan nilai debit. Untuk menentukan debit andalan digunakan prosentase peluang kejadian sebesar 80%. Hasil analisis debit pada masing-masing Sub DAS akan diuraikan bawah ini, kecuali Sub DAS Sumai

karena tidak teredia data debitnya. Dalam uraian pembahasan tersebut disajikan pula garfik duration curve dan debit rerata bulanan.

Adapun perincian lokasi stasiun pengukuran debit (pos hidrometri) yang digunakan dalam analisis ini adalah sebagai berikut: Pos hidrometri Air Gemuruh mewakili Sub DAS Batang Tebo; Pos hidrometri Rantau Panjang mewakili Sub DAS Batang Tabir, sedangkan untuk Sub DAS Merangin Tembesi menggunakan dua pos Hidrometri yaitu Pulau Rengas dan Pauh.



Gambar 1. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Batanghari dan Jaringan Sungai

Tabel 1. Debit rerata bulanan DAS Batanghari (m^3/det)

Lokasi Sub DAS	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOP	DES
Batanghari Hulu	453.00	298.10	388.89	451.80	357.45	242.82	195.55	159.91	186.33	230.33	398.40	426.30
Batang Tebo	218.14	178.14	166.75	123.13	109.63	70.11	56.72	51.21	57.12	65.83	160.44	193.88
Batang Tabir	77.88	63.92	87.01	92.59	78.82	52.75	35.71	35.54	53.03	56.89	87.73	80.79
Merangin Tembesi	280.82	234.18	292.82	276.73	237.20	144.33	100.93	99.31	145.01	148.58	234.03	243.55
Batanghari Hilir	4712.0	4027.2	3389.0	3670.5	3494.7	1620.0	1071.0	712.7	741.0	1026.3	2290.5	3076.0

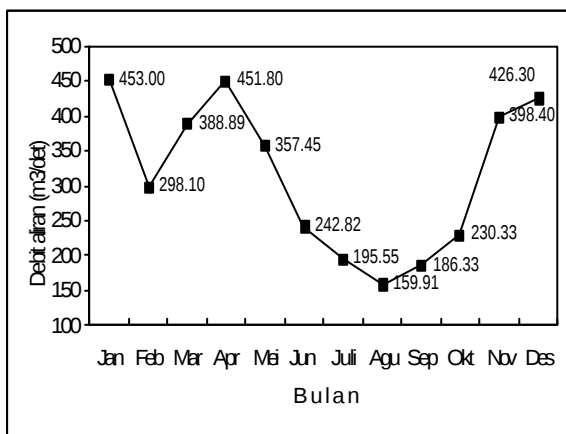
Sumber : Publikasi Data Debit Sungai Tahunan. 1975 s.d.1995. Hydrology Year Book –Wilayah DAS Batanghari / Propinsi Jambi. Puslitbang – Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.

3. PEMBAHASAN DAN DISKUSI

3.1. Sub DAS Batanghari Hulu

Berdasarkan data dan grafik debit rerata bulanan (Gambar 2) menunjukkan adanya suatu fluktuasi tahunan antara bulan Januari s.d. Desember. Debit terendah umumnya terjadi pada bulan Agustus sebesar 159,91 m³/det. Sedangkan puncak debit tertinggi umumnya terjadi pada bulan Januari sebesar 453 m³/det dan bulan Desember sebesar 451,80 m³/det. Adanya penurunan debit rerata pada bulan Februari ternyata bersesuaian dengan jumlah curah hujan yang terjadi di bagian Hulu. Data curah hujan rerata bulanan yang ada menunjukkan bahwa curah hujan pada bulan Februari lebih rendah dibandingkan curah hujan bulan Januari dan Maret.

Secara umum debit aliran di bagian hulu relatif cukup tinggi dibandingkan dengan Sub DAS yang lain kecuali Sub DAS di bagian Hilir

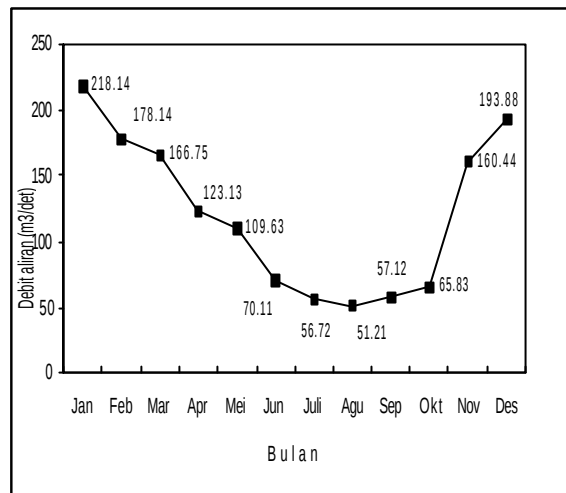


Gambar 1. Debit rerata bulanan Sub DAS Batanghari Hulu-Sungai Dareh

3.2. Sub DAS Batang Tebo

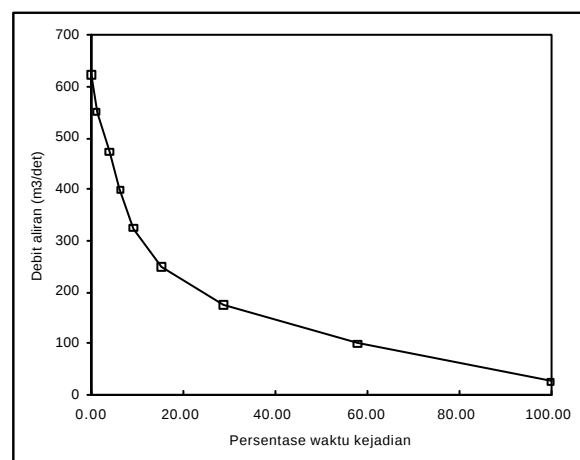
Sub DAS Batang Tebo masih berada di bagian hulu, tetapi kondisi topografinya tidak serupa dengan Sub DAS Batanghari Hulu. Di Sub DAS ini lereng-lereng yang tajam tidak begitu dominan. Berdasarkan debit rerata bulanan

(Gambar 3), kondisinya tidak terlalu fluktuatif, debit rerat bulanan tertinggi terjadi pada bulan Januari sebesar 218,14 m³/det dan Desember 193,88 m³/det, sedangkan debit terendah pada bulan Agustus 51,21 m³/det.



Gambar 2. Debit rerata bulanan Sub DAS Batang Tebo-Air Gemuruh.

Analisis duration curve debit aliran harian (Gambar 4) menunjukkan bahwa 30 % sebaran data debit berada diatas nilai 150 m³/det. Dengan mengambil asumsi bahwa 80 % kejadian merupakan debit andalan, maka besarnya debit andalan di Sub DAS Batang Tebo adalah 60 m³/det atau lebih.

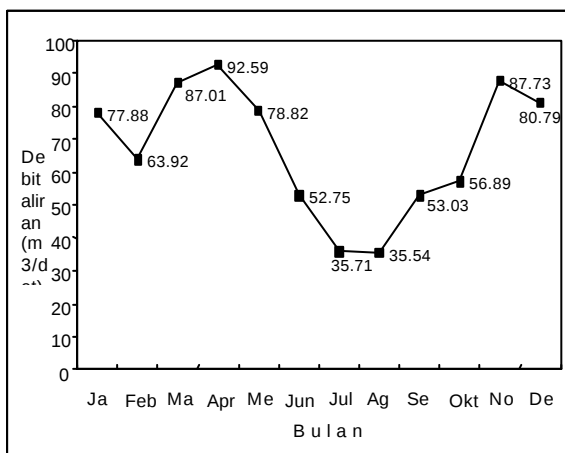


Gambar 3. Duration Curve Sub DAS Batang Tebo-Air Gemuruh.

3.3 Sub DAS Batang Tabir

Sub DAS Batang Tabir berada di bagian Tengah dari DAS Batanghari dan diapit oleh Sub DAS Batang Tebo dan Sub DAS Merangin Tembesi. Berdasarkan pola jaringan sungai yang ada menunjukkan bahwa kerapatan pengaliran (drainage density) relatif tinggi, sehingga di daerah ini sangat jarang terjadi banjir atau debit yang ekstrem. Selain itu jika dilihat luasan Sub DASnya tidak terlalu luas, bila dibandingkan dengan Sub DAS- Sub DAS yang lain (313.382 Ha).

Berdasarkan data debit rerata bulanan (Gambar 5), kondisinya hampir sama dengan di Sub DAS Batanghari Hulu. Terdapat tiga (3) puncak debit rerata bulanan tertinggi yaitu bulan Januari sebesar 77,88 m³/det, bulan April sebesar 92,59 m³/det dan bulan Nopember sebesar 87,73 m³/det. Sedangkan debit terendah terjadi hampir dalam dua bulan berturutan yaitu bulan Juli sebesar 35,71 m³/det dan bulan Agustus sebesar 35,54 m³/det. Besaran debit yang terukur di Sub DAS ini relatif lebih kecil bila dibandingkan dengan Sub DAS-Sub DAS lainnya. Hal ini sesuai dengan luasan daerah tangkapan hujan (Sub DAS) yang hanya seluas 313,382 Ha atau 6.91 % dari seluruh total luas DAS Batanghari

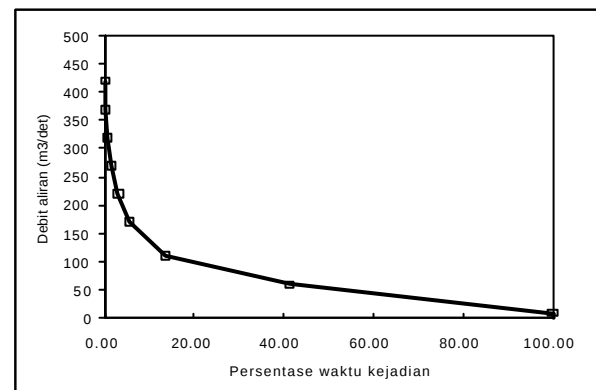


Gambar 4. Debit rerata bulanan Sub DAS Batang Tabir-Rantau panjang.

Analisis duration curve debit harian (Gambar 6) menunjukkan bahwa kurang dari 10 % kejadian merupakan debit ekstrem (> 100 m³/det). Hal ini berarti bahwa debit ekstrem yang terjadi sangat jarang dan hampir 80 % kejadian debit berkisar antara 10 m³/det s.d. 100 m³/det. Dari grafik duration curve dapat diperkirakan besarnya debit andalan di Sub DAS Batang Tabir sebesar 27 m³/det atau lebih.

3.4 Sub DAS Merangin Tembesi

Sub DAS Merangin Tembesi berada di bagian Selatan dari DAS Batanghari. Mempunyai bentuk memanjang seperti bulu burung. Anak-anak sungai berada di kiri dan kanan yang mengalir ke sungai utama yang berada di bagian tengahnya. Karakteristik morfometri Sub DAS seperti ini mempunyai frekuensi debit banjir yang sangat kecil, tetapi sebaliknya jika terjadi banjir berlangsung agak lama



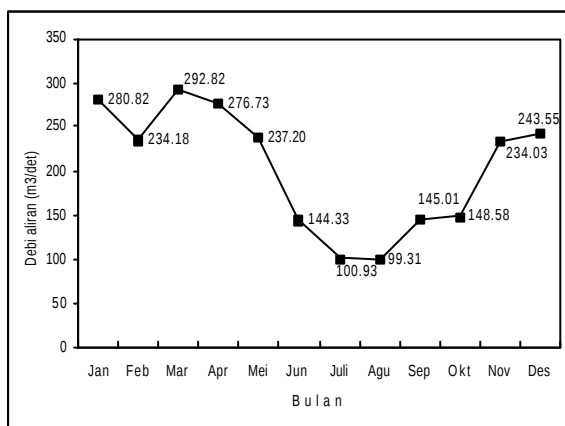
Gambar 5. Duration Curve Sub DAS Batang tabir-Rantau Panjang.

Adapun hasil analisis debit di masing-masing pos tersebut adalah sebagai berikut :

3.4.1 Pos Pengukuran Pulau Rengas :

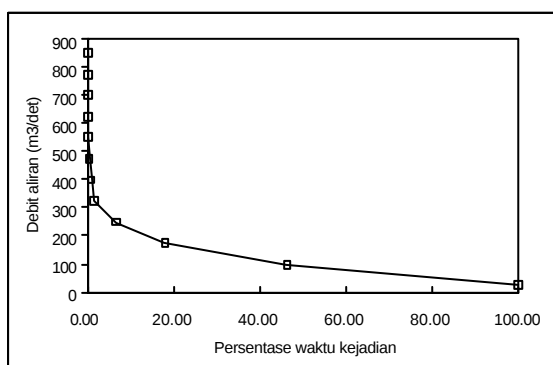
Data debit rerata bulanan yang tersedia (Gambar 7) menunjukkan kondisi fluktuasi tahunan hampir sama dengan Sub DAS Batang hari Hulu dan Sub DAS Batang Tabir yang

dicirikan dengan tiga (3) puncak debit rerata bulanan tertinggi yaitu bulan Januari sebesar 280,82 m³/det, bulan Maret 292,82 m³/det dan bulan Desember 243,53 m³/det, sedangkan debit rerata terendah terjadi pada bulan Juli sebesar 100,93 m³/det dan bulan Agustus 99,31 m³/det. Debit rerata cukup tinggi yaitu berkisar 99,31 m³/det s.d. 292,82 m³/det. Debit rerata yang ada merupakan urutan kedua setelah Sub DAS Batanghari Hulu, tetapi tidak termasuk Sub DAS Batanghari Hilir.



Gambar 6. Debit rerata bulanan Sub DAS Merangin Tambesi-Pulau Rengas.

Grafik duration curve debit harian (Gambar 8) menunjukkan bahwa kejadian debit ekstrem (>300 m³/det) terjadi kurang dari 1 %. Dapat dikatakan sepanjang tahun debit aliran harian berkisar antara 25 s.d. 300 m³/det. Debit andalan dari Sub DAS Merangin Tambesi yang terukur di pos pengukuran Pulau Rengas diperkirakan sebesar 53 m³/det atau lebih.



Gambar 7. Duration Curve Sub DAS Merangin Tambesi-Pulau Rengas

3.4.2 Pos Pengukuran Pauh

Grafik debit rerata bulanan selama tiga tahun (1976 – 1978) di pos pengukuran Pauh menunjukkan bahwa kondisi fluktuasi debit bulannya hampir sama dengan yang terukur di pos Pulau Rengas, hanya saja berbeda pada debit yang terukur. Terdapat tiga puncak debit rerata bulanan tertinggi yaitu pada bulan Januari sebesar 1108,0 m³/det; bulan Maret sebesar 1095,0 m³/det dan pada bulan Desember 1112,0 m³/det. Debit rerata terkecil terjadi pada bulan Juli sebesar 250,3 m³/det. Besaran debit aliran yang terukur di pos Pauh ini merupakan besaran debit akumulatif dari daerah tangkapan di atasnya termasuk pos pengukuran Pulau Rengas.

Karena data debit aliran harian yang terukur di pos Pauh tidak tersedia, maka untuk analisis duration curve digunakan debit aliran bulanan selama tiga tahun (1976 – 1978). Dengan mengambil asumsi bahwa debit bulanan ini merupakan cerminan dari fluktuasi debit harian, maka diharapkan analisis duration curve data bulanan ini dapat memberikan gambaran potensi debit yang melimpas di pos Pauh dan ke arah hilirnya. Berdasarkan analisis duration curve diketahui bahwa debit di atas 500 m³/det kejadiannya berlangsung hampir 50 % dari seluruh data yang ada. Debit ekstrem (> 1000 m³/det) terjadi kurang dari 10 %. Sedangkan besarnya debit andalan (80 %) adalah sebesar 310 m³/det. Potensi debit andalan ini relatif cukup besar.

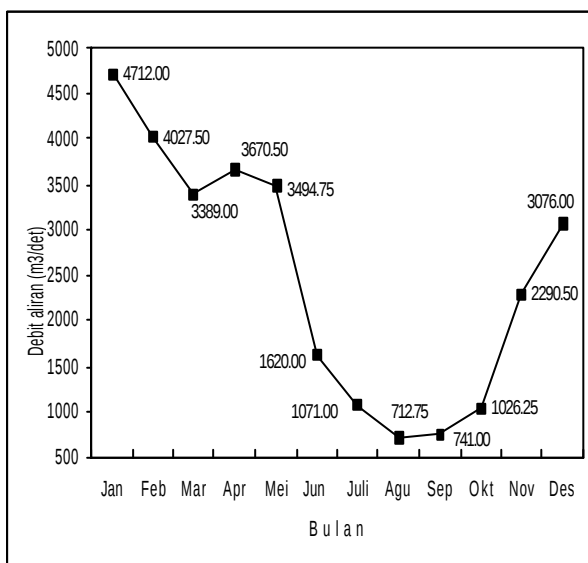
3.5. Sub DAS Batanghari Hilir

Sub DAS Batanghari Hilir berada di bagian paling bawah merupakan muara atau bersatunya seluruh sumber aliran yang berasal di bagian atasnya/hulu. Oleh karena itu fluktuasi debit yang terjadi sangat dipengaruhi oleh Sub DAS-Sub DAS di atasnya. Selain itu mengingat bagian hilir sangat dekat dengan laut, maka kondisi fluktuasi

debit dan muka air sungai dipengaruhi juga oleh pasang surut air laut.

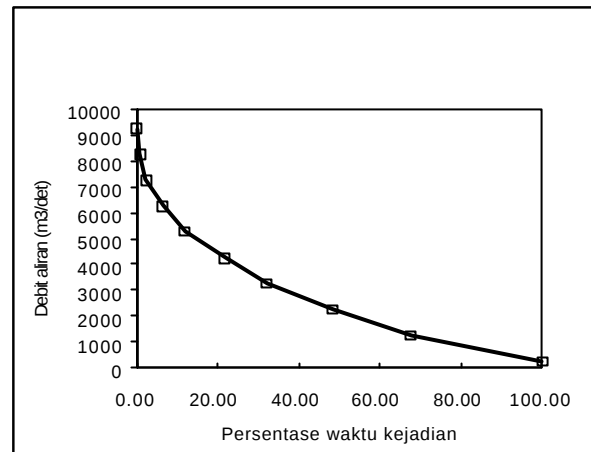
Pengamatan tinggi muka air dan debit di pos Muara Tembesi menunjukkan bahwa pola debit rerata bulanan di bagian hilir mirip dengan pola-pola debit rerata bulanan di Sub DAS-Sub DAS di bagian atasnya (Gambar 9). Debit rerata tertinggi pada bulan Januari sebesar $4026,50 \text{ m}^3/\text{det}$, bulan April sebesar $3670,50 \text{ m}^3/\text{det}$ dan bulan Desember $3076,00 \text{ m}^3/\text{det}$. Sedangkan debit terendah pada bulan Agustus $712,75 \text{ m}^3/\text{det}$.

Grafik debit rerata bulanan menunjukkan bahwa pola dan besaran debit yang terjadi masih normal dan wajar, artinya fluktuasi yang terjadi masih sesuai dengan pola debit rerata bulanan di Sub DAS-Sub DAS bagian hulunya. Akan tetapi pada saat terjadi debit terendah dan dibarengi dengan masa surut air laut yang lama, maka akan dijumpai penurunan muka air yang cukup tinggi.



Gambar 8. Debit rerata Bulanan Sub DAS Batanghari Hilir-Muara Tembesi.

Hasil analisis duration curve (Gambar 10) menunjukkan bahwa 80 % kejadian debit berada di atas nilai $1000 \text{ m}^3/\text{det}$. Hal ini menunjukkan hampir 10 bulan debit yang terjadi cukup besar. Selain itu hampir 10 % terjadi debit ekstrem ($>5000 \text{ m}^3/\text{det}$).



Gambar 9. Duration Curve Sub DAS Batanghari Hilir-Muara Tembesi.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi dan analisis data debit yang terukur di kelima Sub DAS Batanghari, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Fluktuasi debit rerata bulanan lima Sub DAS (Sub DAS Batanghari Hulu, Batang Tebo, Batang Tabir, Merangin Tembesi dan Batanghari Hilir) mempunyai pola fluktuasi yang hampir sama. Debit rerata bulanan masimum atau yang tertinggi umumnya terjadi antara bulan Desember s.d. April dan debit rerata bulanan minimum terjadi antara bulan Juni s.d. Agustus.
2. Debit rerata bulanan tertinggi di Sub DAS Merangin Tembesi pada bulan Maret ($292,82 \text{ m}^3/\text{det}$); Sub DAS Batang Tabir pada bulan April ($92,99 \text{ m}^3/\text{det}$); Sub DAS Batanghari Hulu pada bulan April ($451,80 \text{ m}^3/\text{det}$); Sub DAS Batang Tebo pada bulan Januari ($218,14 \text{ m}^3/\text{det}$) dan Sub DAS Batanghari Hilir pada bulan Januari ($4027,50 \text{ m}^3/\text{det}$). Sedangkan debit rerata minimum di Sub DAS Merangin Tembesi pada bulan Agustus ($99,31 \text{ m}^3/\text{det}$); Sub DAS Batang Tabir pada bulan Agustus ($35,54 \text{ m}^3/\text{det}$); Sub DAS Batanghari Hulu pada bulan Agustus ($159,91 \text{ m}^3/\text{det}$); Sub DAS Batang Tebo pada bulan Agustus ($51,21$

m³/det) dan Sub DAS Batanghari Hilir terjadi juga pada bulan Agustus (712,75 m³/det).

3. Debit andalan bagi masing-masing Sub DAS diperkirakan sebagai berikut:

- Sub DAS Batang Tebo sebesar 60 m³/detik
- Sub DAS Batang Tabir sebesar 27 m³/detik
- Sub DAS Merangin Tembesi sebesar 53 m³/detik
- Sub DAS Batanghari Hilir-Muara Tembesi sebesar 1000 m³/detik

DAFTAR PUSTAKA

- Publikasi Data Debit Sungai Tahunan.** 1975 s.d.1995. *Hydrology Year Book –Wilayah DAS Batanghari / Propinsi Jambi*. Puslitbang – Pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- Subarkah, I.** 1978. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea Dharma. Bandung.

DATA PENULIS



SUNU TIKNO Lahir di Yogyakarta 1958. Lulusan Sarjana Geografi Jurusan Hidrologi Universitas Gadjahmada 1985. Bekerja di UPT Hujan Buatan BPP Teknologi sejak 1987 sampai sekarang sebagai staf peneliti kelompok Hidrologi dan Lingkungan. Tahun 1991 sampai 1992 sebagai Ketua Kelompok Hidrologi dan Lingkungan. Pada tahun 1992 melanjutkan pendidikan Pasca Sarjana (S2) di Institut Pertanian Bogor pada program Studi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (*Watershed Management*). Kursus dan pelatihan yang pernah diikuti : AMDAL A dan Sistem Informasi Geografi (GIS). Pada tahun 1996 diangkat sebagai Ajun peneliti Muda.