

## POLA ALIRAN BATANG ANAI DI PROVINSI SUMATERA BARAT

**Elma Yulius<sup>1)</sup>, Eko Darma<sup>2)</sup>**

<sup>1,2)</sup>Fakultas Teknik, Universitas Islam “45” Bekasi  
 Jl. Cut meutia No. 83 Bekasi Telp. 021- 88344436  
 Email: elma\_yulius04@yahoo.co.id

### Abstrak

**Ketersediaan data debit (aliran sungai) yang panjang dan lengkap sangat mendukung dalam program perencanaan dan pengelolaan sumberdaya air di suatu wilayah atau Daerah Aliran Sungai. Batang Anai terletak di Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini mencoba menganalisis dan membahas kondisi debit di Batang Anai.**

**Analisis debit menggunakan pendekatan kurva durasi aliran untuk debit harian rata-rata, setengah bulanan, dan satu bulanan. Selanjutnya, kondisi debit digambarkan melalui pola tahunan.**

**Hasil analisis kurva durasi aliran untuk estimasi debit andalan (probabilitas 80%) . Hasil analisa kurva durasi aliran untuk estimasi debit andalan (probabilitas 80%) adalah 5.36 m<sup>3</sup>/s.**

Kata kunci : Debit Harian, Debit Andalan, Kurva Durasi Aliran

### I. PENDAHULUAN

Analisis hidrologi dilakukan untuk dapat menerjemahkan perilaku alam untuk dapat digunakan untuk mengartikan, menetapkan, dan memperkirakan besaran-besaran alam tersebut dalam berbagai keadaan dan rentang waktu tertentu. Dalam hal ini berarti bahwa analisis hidrologi akan didasarkan pada data yang tersedia, yang memberikan gambaran perilaku sistem, dan akan menggunakan hasil analisis untuk mengekstrapolasi informasi hidrologi tersebut untuk masa-masa berikutnya.

Ketersediaan data debit aliran yang panjang dan lengkap sangat mendukung dalam program perencanaan dan pengelolaan sumberdaya air di suatu wilayah atau Daerah Aliran Sungai (DAS). 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 data debit yang diarahkan pada suatu hasil perumusan atau pendekatan potensi sumber daya air yang tersedia. Dengan metode ini dapat diketahui gambaran sebaran data, baik nilai sebarannya maupun waktu kejadiannya serta probabilitas kejadian yang diinginkan, seperti besarnya debit andalan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pola aliran Sungai Batang Anai.

Data debit atau aliran sungai merupakan informasi yang paling penting bagi pengelola sumberdaya air. Debit aliran rata-rata tahunan dapat memberikan gambaran potensi sumberdaya air yang dapat dimanfaatkan dari suatu daerah aliran sungai.

Debit aliran adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per s ( $m^3/s$ ). Dalam laporan-laporan teknis, debit aliran biasanya ditunjukkan dalam bentuk hidrograf aliran. Sehingga debit aliran sungai dapat diartikan sebagai volume air sungai yang melalui suatu luasan tampang melintang sungai setiap satu satuan waktu. Dengan mengetahui debit suatu sungai maka dapat diketahui jumlah air yang tersedia pada sungai tersebut. Debit aliran sangat bervariasi dari waktu ke waktu. Oleh sebab itu dibutuhkan data pengamatan debit dalam waktu yang cukup panjang.

Debit sungai yang perlu dipertimbangkan dalam perencanaan suatu bangunan air berupa debit aliran puncak (*high flow*) dan debit aliran rendah (*low flow*). Debit aliran puncak dinyatakan dengan besaran debit kala ulang tertentu, sedangkan debit aliran rendah dinyatakan sebagai debit andalan.

Ketersediaan data debit aliran yang panjang dan lengkap sangat mendukung dalam program perencanaan dan pengelolaan sumber daya air di suatu wilayah atau Daerah Aliran Sungai (DAS). 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.

Debit aliran yang keluar dari *outlet* suatu DAS selalu menjadi fokus perhatian untuk evaluasi hidrologi, terutama debit banjir (*flood flow*) dan debit puncak (*peak flow*). Kedua jenis aliran ini dalam sungai tersebut menjadi indikator respons DAS oleh adanya masukan yang berupa hujan. Dalam hal ini perlu ditekankan bahwa dalam evaluasi hidrologi dalam skala DAS, penting sekali untuk memperoleh data aliran air yang bervariasi, dari mulai aliran kecil (*low flow*) hingga debit banjir (*peak flow*).

Kurva durasi aliran digunakan untuk mendapatkan gambaran mengenai hubungan antara pengaliran dan waktu. Kurva durasi aliran merupakan salah satu metode yang informatif untuk menggambarkan rentang debit aliran sungai secara lengkap mulai dari aliran rendah sampai terjadinya banjir. Untuk menyusun kurva durasi aliran, harga-harga pengamatan peristiwa hidrologi disusun dari besar ke kecil, lalu persentase waktu yang tiap harga tadi disamai atau dilampaui dihitung. Hasilnya digambarkan pada grafik, di mana harga-harga pengamatan sebagai ordinat dan persentase waktu yang bersangkutan sebagai absis, sehingga didapatkanlah kurva durasi aliran (Subarkah, 1978 dalam Tikno 2000).

Dalam kajian hidrologi, nilai durasi aliran 90, 95, dan 99 digunakan sebagai ukuran potensial aliran rendah. Dan nilai durasi aliran 80% adalah debit andalan.

*Duration curve* merupakan suatu lengkung frekuensi kumulatif dari suatu seri waktu kontinyu yang menunjukkan lama waktu relatif dari berbagai besaran (Tikno, 2000). Pada suatu *duration curve* didapatkan jumlah waktu yang menunjukkan volume aliran yang menyamai atau kurang dari yang ditunjukkan oleh persentase 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 persentase waktu. Dengan cara ini, untuk setiap persentase waktu dapat segera diketahui besarnya volume aliran yang tersedia (Subarkah, 1978 dalam Tikno 2000).

Menurut Jansen (1979) ada dua metode untuk menyusun kurva durasi aliran. Metode yang pertama yaitu dengan probabilitas kejadian debit saat waktu tertentu. Metode ini

menampilkan data debit dalam probabilitas tertentu pada waktu tertentu, misalnya debit pada bulan Januari dengan probabilitas 10%. Probabilitas yang biasa digunakan yaitu 10%, 20%, 50%, 80%, dan 90%. Kurva durasi dengan probabilitas kejadian debit saat waktu tertentu disebut grafik probabilitas debit.

Metode kedua yaitu probabilitas kejadian debit selama waktu tertentu. Dari metode yang kedua ini dapat diketahui nilai debit dalam probabilitas tertentu selama jangka waktu tertentu (dalam hari). Kurva durasi dengan probabilitas kejadian debit selama waktu tertentu disebut kurva durasi debit.

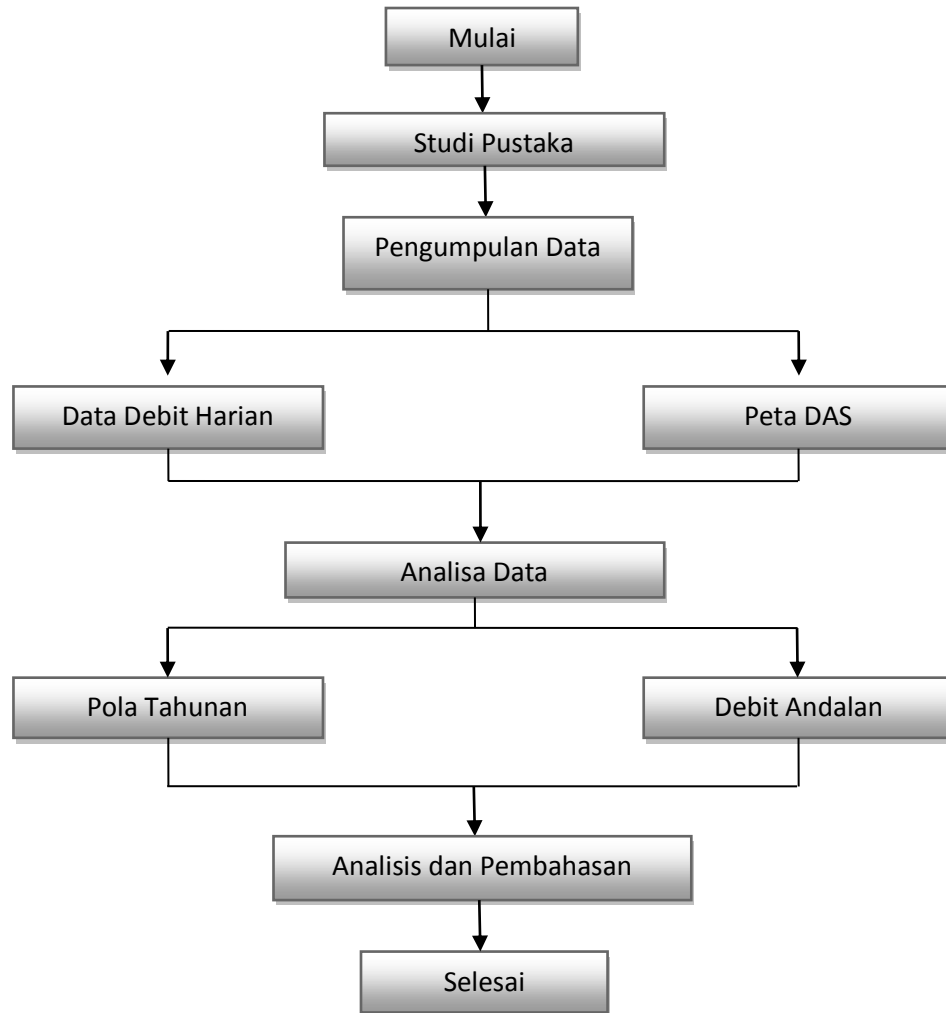
## 2. METODE PENELITIAN

Sumatera Barat terdiri dari 4 (empat) wilayah sungai yaitu WS Anai-Kuranji-Arau-Mangau-Antokan (Akuaman), WS Silaut-Tarusan, WS Masang-Pasaman, dan WS Pulau Siberut-Pagai-Sipora (Kepulauan Mentawai). Dari keempat WS tersebut WS yang menjadi kewenangan pengelolaannya berada di Pemerintah Pusat adalah WS Akuaman (WS Strategis Nasional). Sungai Batang Anai terletak di kabupaten Padang Pariaman

Sungai Batang Anai yang mempunyai luas sekitar 13604 Ha DAS Rokan memiliki beberapa sungai besar. Penelitian ini mencoba menganalisis dan membahas kondisi debit di Batang Anai.

Tabel 1. Nilai debit harian maksimum dan minimum

Tahun	Debit (m <sup>3</sup> /s)	
	Maksimum	Minimum
1999	18.5	8.8
2000	10.8	3.52
2001	10.8	3.52
2002	16.4	2.7
2003	13.2	2.7
2004	5.78	2.22
2005	35.77	2.22
2006	13.78	4.51
2007	16	3.52
2008	19.99	8.5



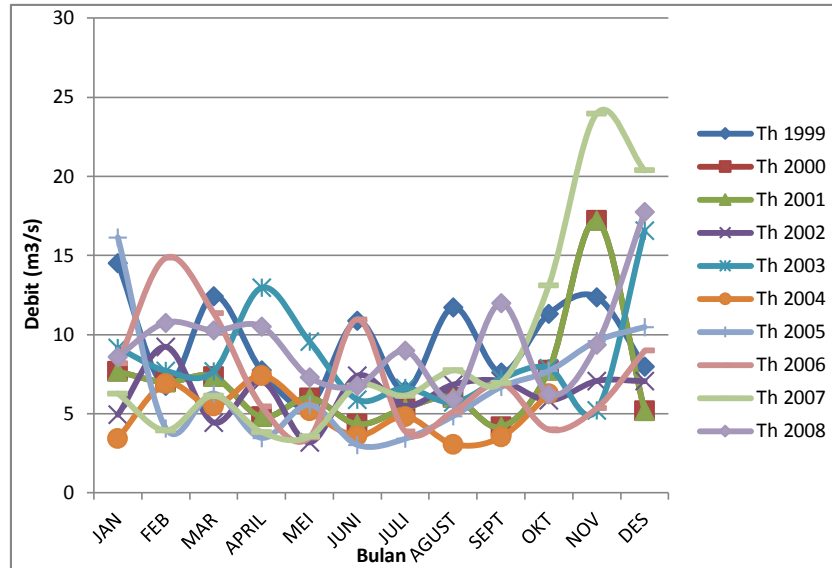
Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data debit harian yang diperoleh kemudian diolah dalam grafik debit tahunan. Grafik dapat dibuat dengan menampilkan data selama satu tahun dalam tahun yang sama secara berurutan untuk memperoleh bentuk lembah pada sisi tengahnya. Selain itu, grafik juga dapat dibuat dengan menampilkan data selama satu tahun dengan tahun yang berbeda tetapi berurutan sehingga diperoleh grafik dengan puncak pada sisi tengahnya.

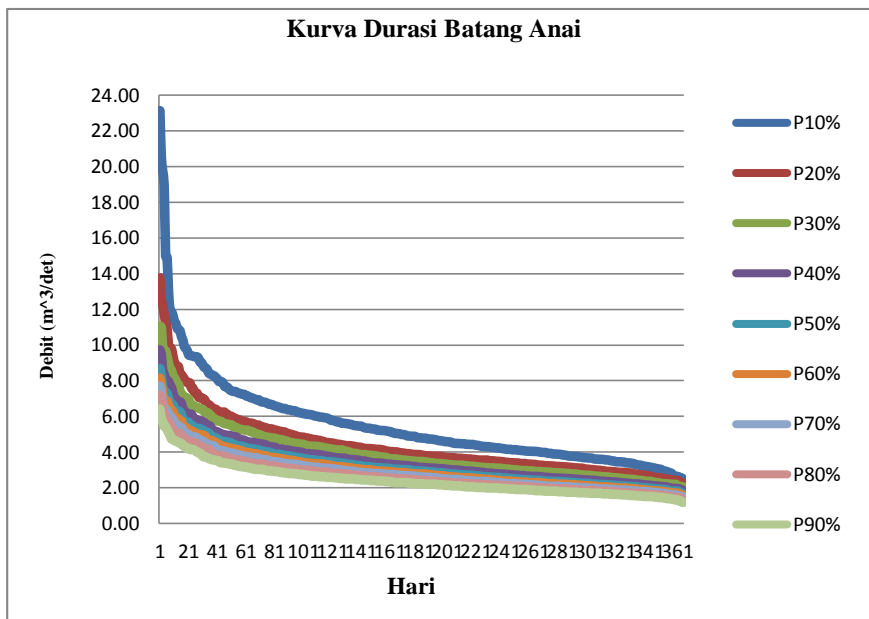
Grafik debit tersebut menggambarkan pola aliran yang terjadi selama satu tahun atau disebut sebagai pola tahunan. Pola tahunan pada tahun tertentu berbeda dengan tahun lainnya. Misalnya pola tahunan DAS Anai pada tahun 1999 berbeda dengan pola tahunan DAS Anai pada tahun 2000. Hal ini terjadi karena nilai debit yang terjadi pada tahun 1999 berbeda dengan nilai debit pada tahun 2000. Pola tahunan suatu sungai dipengaruhi oleh nilai debit pada sungai tersebut.

Pola tahunan merupakan interpretasi data debit harian selama satu tahun. Pola tahunan menggambarkan pergerakan aliran sungai dalam waktu satu tahun. Sehingga melalui pola tahunan waktu kejadian dan nilai debit puncak dapat diketahui. Begitu pula dengan waktu kejadian dan nilai debit minimum.



Gambar 2. Pola tahunan debit tahun 1999 sampai tahun 2008.

Dari Grafik pada Gambar 2 dapat diperoleh suatu pola yang merupakan pola tahunan debit DAS Anai selama 10 tahun. Pola tahunan debit rata-rata DAS Anai digambarkan pada grafik dengan garis putus-putus. Grafik pola tahunan debit rata-rata merupakan pola tahunan debit DAS Anai yang membentuk suatu lembah pada sisi tengahnya. Terjadi penyimpangan pada tahun 2001 karena debit maksimum terjadi sekitar bulan November



Gambar 3. Kurva Durasi Aliran

Kurva durasi debit rata-rata dapat dibaca dengan menentukan persentase yang akan dipilih, kemudian memilih debit yang diinginkan pada sumbu ordinat, sehingga dapat diketahui jumlah hari pada sumbu absis. Misalnya dipilih persentase 10% dan debit dengan nilai  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ , maka pada sumbu absis akan diperoleh nilai 51 hari. Artinya, kemungkinan (probabilitas kejadian) debit  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  terlampaui selama 51 hari adalah 10%.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi dan analisis data debit yang terukur di DAS Anai, Sumatera Barat maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Debit harian tertinggi di DAS Anai selama 10 tahun, dari tahun 1999 sampai dengan tahun 2008 terjadi pada Oktober 2005 yaitu sebesar  $34,295 \text{ m}^3/\text{s}$ . Sedangkan debit harian minimum sebesar  $1.96 \text{ m}^3/\text{s}$  terjadi pada bulan September 2004.
- b. Nilai rasio perbandingan debit maksimum dan minimum mengalami kenaikan pada tahun 2000 dan 2001, diperkirakan karena terjadi hujan yang cukup tinggi. Tetapi pada umumnya nilai rasio perbandingan antara debit maksimum dan debit minimum tidak sama. Hal ini berarti bahwa kondisi DAS kurang baik.

#### 5. REFERENSI

- Asdak, Chay, 2002, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Pers Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Harto, Sri, 2000, *Hidrologi Teori Masalah Penyelesaian*, Nafiri, Yogyakarta.
- Hermawan, Yandi, 1986, *Hidrologi untuk Insinyur*, Erlangga, Jakarta.
- Jansen, P.ph., 1979, *Principle of River Engineering*, Pitman Publishing Limited, London.
- Legono, Djoko, 2006, *Bahan Ajar Teknik Sungai*, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Saptono, J. D., 2005, *Karakteristik Aliran Sungai Lukulo di Bendung Kaligending Kabupaten Kebumen Propinsi Jawa Tengah*, Program Sarjana S-1 Reguler, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tikno, Sunu, 2000, *Analisis Debit di Daerah Aliran Sungai Batanghari Propinsi Jambi*, Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca, Yogyakarta.