

Perkiraan Koefisien Pengaliran Pada Bagian Hulu DAS Sekayam Berdasarkan Data Debit Aliran

HARI WIBOWO

*Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Jalan Ahmad Yani Pontianak 78124
hariwibowo@lycos.com*

Abstrak: Pada musim penghujan Kawasan di sekitar DAS Sekayam terlampaui air yang meluap dari sungai Sekayam, sehingga mengakibatkan arus transportasi darat terganggu. Salah satu cara untuk mengantisipasi banjir adalah dengan melakukan prediksi terhadap besarnya debit maksimum yang terjadi akibat hujan. Metode yang digunakan untuk memprediksi debit maksimum adalah metode rasional, metode empiris, metode statistik, model matematika dan model hidrograf satuan ataupun hidrograf satuan sintesis. Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh rata-rata koefisien pengaliran (α) di bagian hulu DAS Sekayam adalah 0,35 s/d 0,72, yakni untuk sub DAS Balai Karang 0,47 s/d 0,72 dan sub DAS Kembayan 0,35 s/d 0,54, hasil besarnya koefisien pengaliran (α) di DAS Sekayam berbeda dengan koefisien pengaliran (α) yang ditetapkan oleh Melchior.

Kata-kata Kunci : Koefisien Pengaliran α , Melchior, Debit, Sekayam

Sungai Sekayam merupakan sungai utama dan terpanjang di DAS Sekayam. Pada musim penghujan kawasan di sekitar DAS Sekayam terlampaui air yang meluap dari sungai Sekayam, wilayah di sekitarnya pernah mengalami banjir besar di tahun 2003. Koefisien air larian (limpasan) menurut Chay Asdak dalam buku *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai* adalah bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya air larian terhadap besarnya curah hujan. Angka koefisien air larian ini merupakan salah satu indikator untuk menentukan apakah suatu DAS telah mengalami gangguan (fisik). Nilai C yang besar menunjukkan bahwa lebih banyak air hujan yang menjadi air larian. Angka C berkisar 0 hingga 1. Dimana, angka $C = 0$ menunjukkan bahwa semua air hujan terdistribusi menjadi air intersepsi dan terutama infiltrasi. Sedang angka $C = 1$ menunjukkan bahwa semua air hujan mengalir sebagai air larian. Metode perkiraan koefisien limpasan yang dianggap paling tua adalah dengan Metode Rasional.

Dalam penulisan ini, sesuai dengan luas DAS yaitu lebih dari 300 Ha, akan dianalisis besarnya koefisien limpasan dengan menggunakan Metode Melchior.

METODE

Pengumpulan data dalam kegiatan ini meliputi inventarisasi data yang di peroleh dari instansi pemerintah yaitu berupa: Data curah hujan tahun 1983 s/d tahun 2003, dari Dinas PU SubDin Pengairan Kota Pontianak (meliputi: Stasiun SC – 01 Kembayan; Stasiun SGU – 03 Balai Karang; Stasiun SGU – 05 Beduai; Stasiun SGU – 06 Entikong; Stasiun SGU – 07 Noyan); Dan Data debit terukur tahun 1983 s/d 1997, dari Dinas PU SubDin Pengairan Kota Pontianak (meliputi: Stasiun 3-43-2-01 Balai Karang; Stasiun 3-43-2-14 Kembayan) serta peta lokasi (meliputi: Peta Topografi Kabupaten Sanggau; Peta Catchment Area Balai Karang dan Kembayan).

Penggunaan metode rasional banyak digunakan dalam memprediksi debit maksimum. Metode rasional merupakan suatu metode yang menggambarkan hubungan besarnya curah hujan pada suatu DAS dengan karakteristik DAS itu sendiri. Salah satu metode pengembangan yang dilakukan berdasarkan metode rasional ini adalah metode Melchior. Variabel pengembangan dari Ir. A.P. Melchior terhadap metode rasional adalah koefisien aliran (α) dan koefisien reduksi (α). Rumus Metode Melchior adalah sebagai berikut: $Q = \alpha \cdot q \cdot f$, Q = Besarnya debit banjir rencana ($m^3/detik$); α = Koefisien pengaliran ; f = Luas daerah pengaliran (km^2); q = Point Rainfall per km^2 ($m^3/det.km^2$)

HASIL

Data curah hujan didapatkan pada tiap stasiun dari tahun 1983 hingga 2003 dilakukan perhitungan rerata. Stasiun Kembayan menunjukkan rerata 160,667, Beduai dengan rerata 208,438, Noyan dengan rerata 106,441, Balai Karang dengan rerata 114, 150 dan Entikong dengan rerata 108. Dari uji homogenitas yang dilakukan dengan beberapa parameter didapatkan hasil selain Beduai dan Noyan adalah homogen. Sehingga untuk menganalisa curah hujan diperlukan data curah

hujan 1 (satu) harian yang dihitung secara parsial. Data yang diambil adalah data-data yang maksimum.

Uji Deskriptor Statistik juga dilakukan dan mendapatkan data curah hujan maksimum harian pada SUB DAS Kembayan dari tahun 1983 hingga tahun 2003 dengan curah hujan tertinggi pada tahun 1993 yakni 612 dan terendah tahun 1991 yakni 111. Dari hasil uji deskriptor di atas dapat diambil kesimpulan bahwa metode Log Pearson Tipe III adalah metode yang cocok untuk menganalisa data curah hujan pada Sub DAS Balai Karang. Karena nilai C_s , C_k dan C_v dari perhitungan mendekati nilai tabel statistiknya. Persamaan yang digunakan adalah:

$$\text{Log } X = \text{Log } \bar{X} + (K.S_{\log x})$$

Uji chi kuadrat adalah uji parameter yang dimaksudkan untuk menentukan metode yang cocok digunakan untuk menganalisa data tersebut. Dari data yang ada akan dibagi berdasarkan interval peluang tertentu.

Setelah dilakukan Curah Hujan Return Period pada SUB DAS Kembayan dapat dilihat adanya peningkatan dari 356,919 hingga 762,593. Sebelum menganalisa besarnya debit banjir maka diperlukan pengujian data dari debit terukur tersebut. Dari analisa ini dihasilkan suatu nilai debit banjir rencana untuk periode ulang 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun. Pengujian data dilakukan untuk menentukan metode yang digunakan untuk menganalisa besarnya debit banjir. Perhitungannya sama dengan pengujian data curah hujan. Data debit yang digunakan adalah data tinggi duga (dalam m) yang telah dikalibrasi oleh PU sehingga menjadi data debit (dalam m^3/det). Debit yang diambil adalah Debit Maksimum 1 (Satu) dari Stasiun 3-43-2-01 Balai Karang dan Stasiun 3-43-2-14 Kembayan pada tahun 1983 – 1997.

Dengan menggunakan metode Log Pearson Tipe III akan dianalisa data debit terukur untuk mendapatkan besarnya debit banjir untuk periode ulang 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun. Cara perhitungannya sama dengan analisa curah hujan. Perhitungan antara debit banjir dengan periode ulang pada DAS Kembayan menunjukkan grafik yang meningkat dari 704,996 hingga 1084,846.

Untuk menentukan koefisien pengaliran ini, diperlukan data-data penunjang yaitu sebagai berikut: Luas Catchment Area = 388,525 km², Panjang Sungai = 42,982 km, Luas Ellips (F) = 302,14 km², H = 19 m, Kemiringan = $\frac{h}{0,9L} = \frac{19}{0,9 \times 42,982 \times 1000} = 0,000491$. Dengan perhitungan itu didapatkan grafik koefisien meningkat pada sub DAS Balai Karanganyan dari 0,473 hingga 0,720.

Perhitungannya sama seperti pada Sub DAS Balai Karanganyan, diperlukan data-data penunjang yaitu luas Catchment Area = 813,72 km², panjang sungai = 111,648 km, luas Ellips (F) = 642,192 km², H = 30 m, kemiringan = $\frac{h}{0,9L} = \frac{30}{0,9 \times 111,648 \times 1000} = 0,000299$. Dari perhitungan tersebut didapatkan grafik koefisien pengaliran pada sub DAS Kembayan yang meningkat dari 0,351 hingga 0,541.

PEMBAHASAN

Air larian (*surface runoff*) adalah bagian dari air hujan yang jatuh ke atas permukaan bumi. Besarnya air larian ini dipengaruhi oleh curah hujan, topografi, luas DAS dan kerapatan vegetasinya. Koefisien pengaliran adalah perbandingan banyaknya hujan yang terlimpas dengan banyaknya hujan yang turun ke permukaan bumi. Dengan memperkirakan koefisien pengaliran ini dapat diketahui apakah daerah aliran sungai (DAS) mengalami gangguan secara fisik atau tidak.

Dari analisa data yang dilakukan diketahui bahwa curah hujan yang terjadi pada kedua lokasi penelitian cukup tinggi dengan selisih yang besar. Hal ini disebabkan karena data curah hujan harian yang digunakan dalam perhitungan untuk analisa frekuensi pada Sub DAS Kembayan mempunyai nilai curah hujan yang tidak seragam. Dapat dilihat dari curah hujan maksimum pada tahun 1993, 1995, 1996, 1997, 2000 dan 2001 mencapai 612 mm, 470 mm, 530 mm, 532 mm, 390 mm dan 360 mm. Sedangkan curah hujan maksimum pada Sub DAS Balai Karanganyan hampir seragam yaitu antara 100 s/d 200 mm. Selain itu bisa disebabkan ada tidak lengkap, sehingga susah diprediksi dengan baik.

Dari analisa debit banjir diketahui bahwa pada lokasi penelitian mempunyai debit yang cukup besar. Namun data ini masih belum disesuaikan dengan kondisi sekarang karena data debit terukur yang digunakan selain tidak lengkap juga hanya berkisar pada tahun 1983 – 1997. Sedangkan data yang terbaru dari PU SubDin Pengairan belum terangkum dan disosialisasikan. Jadi bisa dikatakan data tersebut belum ada.

Untuk analisa perkiraan koefisien pengaliran dengan metode melchior menghasilkan nilai koefisien yang berbeda. Melchior pada penelitiannya di daerah Pulau Jawa (1914) menetapkan bahwa koefisien pengaliran untuk memperkirakan debit banjir adalah berkisar antara 0,42 s/d 0,62. Pada waktu itu bisa dianggap bahwa kondisi dari daerah penelitiannya masih dalam keadaan yang baik. Sehingga tidak semua air yang jatuh ke permukaan terlimpasi menuju ke danau, sungai dan laut. Tetapi terserap ke dalam tanah sehingga menjadi air bawah tanah. Sedangkan pada daerah penelitian di bagian hulu DAS Sekayam ternyata berbeda dengan kondisi daerah tinjauan Melchior. Berbedanya nilai koefisien pengaliran α yang ditetapkan Melchior dengan koefisien pengaliran α pada daerah penelitian kemungkinan disebabkan karena perbedaan karakteristik DAS, kelengkapan data hujan ataupun faktor perubahan iklim yang saat ini cukup signifikan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Curah hujan yang terjadi di Sub DAS Kembayan tergolong tinggi dengan curah hujan *return period* untuk 5th, 10th, 25th, 50th dan 100th adalah 356,919mm, 454,070mm, 568,946mm, 670,692mm dan 762,593mm. Sedangkan pada Sub DAS Balai Karangan curah hujan *return period* untuk 5th, 10th, 25th, 50th dan 100th adalah 142,508mm, 157,867mm, 176,028mm, 192,114mm dan 206,643mm dan Debit banjir yang terjadi pada Sub DAS Kembayan untuk periode ulang 5th, 10th, 25th, 50th dan 100th adalah 704,996m³/det, 797,213m³/det, 912,963m³/det, 998,851m³/det dan 1084,846m³/det. Sedangkan pada Sub DAS Balai Karangan debit banjir yang terjadi untuk periode ulang 5th, 10th, 25th, 50th

dan 100th adalah $651,233\text{m}^3/\text{det}$, $742,370\text{m}^3/\text{det}$, $848,406\text{m}^3/\text{det}$, $921,892\text{m}^3/\text{det}$ dan $990,914\text{ m}^3/\text{det}$.

Besarnya koefisien pengaliran α yang telah ditetapkan Melchior sebesar 0,42 s/d 0,62 bisa berlaku untuk wilayah DAS Kembayan dan DAS Balai Karang, karena untuk Sub DAS Kembayan nilai koefisien pengaliran α yang didapat antara 0,35 s/d 0,54 dan Sub DAS Balai Karang antara 0,47 s/d 0,72. Koefisien pengaliran α yang didapat menunjukkan bahwa hampir semua air yang turun terlimpasi menuju sungai. Hal ini bisa menjadi indikator bahwa adanya gangguan terhadap DAS tersebut terutama di daerah Sub DAS Balai Karang yang merupakan daerah perbukitan.

Saran

Perlu kebijakan untuk mengantisipasi banjir di sekitar DAS Sekayam agar arus transportasi darat tidak terganggu, terutama pada musim penghujan

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2002. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sanggau. 2006. Kabupaten Sanggau dalam Angka.
- Linsley, R.K., Franzini, J.B, dan Sasongko,D. 1991.Teknik Sumber Daya Air. Jilid I dan II. Jakarta: Erlangga.
- Loebis, Joesron. 1987. Banjir Rencana Untuk Bangunan Air. Penerbit PU Badan Pekerjaan Umum.
- Martha, Joyce W. & Adidarma, Wanny. 1995. Mengenal Dasar-Dasar Hidrologi. Jakarta: Penerbit Nova.
- Soemarto. 1993. Hidrologi Teknik Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Soewarno. 1995. Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data. Jilid 1. Jakarta: Penerbit Nova.
- _____. 1995. Hidrologi, Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data. Jilid 2. Jakarta: Penerbit Nova.
- _____. 1995. Hidrologi, Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri). Jakarta: Penerbit Nova.

- Subarkah, Imam. 1980. Hidrologi untuk Bangunan Air. Bandung: Penerbit Idea Dharma.
- Suripin. 2003. Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Suyono Sosrodarsono dan Kensaku Takeda. 1987. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Wilson, E.M.. 1993. Hidrologi Teknik. Bandung: Penerbit ITB.