

# ANALISA KARAKTERISTIK HIDROLOGI DAN MODEL DINAMIK DAS WAY RUHU PADA KAWASAN PESISIR DESA GALALA KOTA AMBON

Pieter Th Berhito ,\*) R.M. Mulyono \*\*)

## Abstrak

DAS mempunyai dua bentuk karakteristik yang spesifik yaitu karakteristik fisik dan biofisik. Karakteristik fisik suatu DAS terdiri dari topografi, kerapatan drainase DAS dan koefisien corak/bentuk. Kemiringan dan panjang lereng, keadaan parit dan bentuk-bentuk cekungan permukaan tanah lainnya adalah beberapa faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah dengan aliran sungai. Semakin besar kemiringan lereng suatu DAS, semakin cepat laju air larian dan dengan demikian, mempercepat respons DAS tersebut oleh adanya curah hujan. Berdasarkan hasil analisis karakteristik hidrologi pada DAS Wai Ruhu berdasarkan data curah hujan selama kurang lebih 10 tahun dengan periode ulang 2,5,10,25 dan 50 tahun Dengan tujuh tipe penggunaan lahan pada daerah aliran sungai Wai Ruhu menghasilkan nilai koefisien air larian (C) sebesar 0,1814 pada metode rasional menunjukkan bahwa tidak semua air hujan menjadi air larian melainkan sebagian air hujan terdistribusi menjadi air intersepsi dan infiltrasi. Sesuai hasil analisa karakteristik daerah aliran sungai Wai Ruhu dan pengaruhnya dalam merespon curah hujan menghasilkan besarnya debit air larian atau banjir (Q) sebesar  $2,2862\text{m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 2 tahun,  $3,4000\text{ m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 5 tahun,  $4,0920\text{m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 10 tahun,  $4,9079\text{ m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 25 tahun,  $5,4735\text{ m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 50 tahun. Berdasarkan hasil analisa yang telah diuraikan diatas dapat digambarkan bahwa dalam hubungannya saat merespon curah hujan, DAS Wai Ruhu memiliki karakteristik yang dapat menurunkan laju air larian yang berpengaruh terhadap besarnya debit air larian. Meskipun demikian, berdasarkan data yang diperoleh di lapangan dan informasi dari masyarakat setempat apabila terjadi curah hujan dengan intensitas tinggi akan terjadi dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan banjir pada daerah pertemuan antara dua anak sungai hingga ke hilir sungai yang menyebabkan erosi pada tebing-tebing sungai akan merusak lahan perkebunan masyarakat.

**Key Word;** DAS Wairuhu, Karakteristik Hidrologi

## I. PENDAHULUAN

Kota Ambon terdiri dari berbagai Daerah aliran sungai (DAS) yang menuju ke kawasan pesisir. Sebagian besar sungai di Kota Ambon mempunyai masalah banjir dan endapan tinggi. Salah satu faktor pada lokasi banjir adalah ketersediaan kapasitas yang tidak mencukupi dan ketersediaan lahan untuk proses pengisian air permukaan. Untuk mengatasi atau mencegah akibat banjir yang terjadi, pelaksanaan berbagai bangunan seperti konstruksi pananggulangan banjir, perbaikan sungai perlu perhatian serius.

Berdasarkan pengamatan, salah satu sungai yang mengalami masalah seperti dikatakan diatas adalah sungai Wai Ruhu. Penyebab terjadinya banjir pada waktu musim hujan di sekitar daerah aliran sungai (DAS) Wai Ruhu

khususnya di bagian tengah/hulu dan hilir dari sungai ini sering masyarakat membuang sampah secara langsung ke alur sungai Wai Ruhu. Pembuangan sampah tersebut mengakibatkan terjadinya pendangkalan yang mengurangi kapasitas tampung dan kecepatan aliran air pada alur sungai.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### II. 1 Definisi Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah aliran sungai yang disingkat dengan DAS adalah suatu daerah atau wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung – punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tanggapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsure utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam (Chay Asdak, 2007).

\*) Pieter Th Berhito R.M Mulyono; Mahasiswa Program Doktor Program MSDP, UNDIP Semarang

\*\*) R.M Mulyono; Alumni Teknik Sipil UKIM Ambon

DAS adalah daerah yang dianggap sebagai wilayah dari suatu titik tertentu pada suatu sungai yang dipisahkan dari DAS-DAS yang disebelahnya oleh suatu pembagi (*divide*), atau punggung bukit/gunung yang dapat ditelusuri pada peta topografi. Garis batas daerah aliran sungai (DAS) ialah punggung permukaan bumi yang dapat memisahkan dan membagi air hujan menjadi aliran permukaan ke masing-masing daerah aliran sungai. Setiap daerah aliran sungai besar merupakan gabungan dari beberapa daerah aliran sungai sedangkan Sub DAS adalah gabungan dari Sub DAS kecil-kecil (Sarwono, 1991).

**II.2 Karakteristik Fisik Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Dalam hubungan dengan sistem hidrologi. DAS mempunyai dua bentuk karakteristik yang spesifik yaitu karakteristik fisik dan biofisik. Karakteristik fisik suatu DAS terdiri dari topografi, kerapatan drainase DAS dan koefisien corak/bentuk.

**1. Topografi**

Kemiringan dan panjang lereng, keadaan parit dan bentuk-bentuk cekungan permukaan tanah lainnya adalah beberapa faktor yang menentukan karakteristik topografi suatu daerah dengan aliran sungai. Semakin besar kemiringan lereng suatu DAS, semakin cepat laju aier larian dan dengan demikian, mempercepat respons DAS tersebut oleh adanya curah hujan. Dengan demikian bentuk topografi seperti kemiringan lereng, keadaan parit dan bentuk-bentuk cekurangan permukaan tanah lainnya akan mempengaruhi laju dan volume air larian. Faktor kemiringan lereng (S) didefinisikan secara matematis sebagai berikut (Schwab et al., 1981) :

..; 1)

Komponen panjang dan kemiringan lereng (L dan S) diintegrasikan menjadi faktor  $L_s$  dapat dihitung rumus :

a. Untuk kemiringan lereng (S) < 20%

.....2)

Dengan :

$L_s$  = Faktor kemiringan lereng

L = Panjang lereng (m)

S = Kemiringan Lereng (%)

b. Untuk kemiringan lereng (S) > 20%

.....3)

Dengan :

- m = 0,5 untuk lereng 5% atau lebih
- 0,4 untuk lereng 3,5 – 4,9%
- 0,3 untuk lereng 3,5%
- c = 34,71
- $\alpha$  = sudut lereng
- l = panjang lereng

**2. Kerapatan Drainase DAS**

Kerapatan drainase adalah panjang aliran sungai perkilometer persegi luas DAS. Kerapatan drainase merupakan suatu indeks yang menunjukkan banyak anak sungai dalam daerah pengaliran dan menunjukkan keadaan topografi serta geologi daerah penelitian. Kerapatan sungai itu adalah kecil di geologi yang permeabel, di pegunungan-pegunungan dan di lereng-lereng, tetapi besar untuk daerah-daerah yang banyak curah hujan. Besarnya kerapatan drainase dapat dihitung dengan rumus matematis sebagai berikut :

..... 4)

Dengan :

Dd = kerapatan drainase

L = panjang sungai (km)

A = luas DAS / sub DAS (km<sup>2</sup>)

**3. Koefisien Corak / Bentuk**

Koefisien ini memperlihatkan perbandingan antar luas daerah pengaliran dengan panjang sungai. Besarnya koefisien corak dapat dihitung dengan rumus :

..... (2.5)

Dengan :

F = koefisien corak

L = panjang sungai utama (km)

A = luas daerah pengaliran

..... (2.1)

(km<sup>2</sup>)

**C. Air Larian (Surface run off)**

**1. Pengertian Air Larian (Surface run off)**

Air larian (*surface run off*) adalah bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah menuju ke sungai, danau dan larutan. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah ada yang langsung masuk ke dalam tanah atau disebut air infiltrasi. Sebagian lagi tidak sempat masuk ke dalam tanah dan oleh karenanya mengalir di atas permukaan atannah menuju ke tempat yang lebih rendah. Fenomena tersebut disebut air larian.

**2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Air Larian**

Faktor-faktor yang mempengaruhi air larian dapat dikelompokkan menjadi faktor-faktor yang berhubungan dengan iklim, terutama curah hujan dan yang berhubungan dengan karakteristik daerah aliran sungai. Lama waktu hujan, intensitas (jumlah air hujan per satuan waktu) dan penyebaran hujan mempengaruhi laju dan volume air larian.

Intensitas hujan akan mempengaruhi laju dan volume air larian. Pada hujan dengan intensitas tinggi, kapasitas infiltrasi akan terlampaui dengan beda yang cukup besar dibandingkan dengan hujan yang kurang intensif. Dengan demikian, total volume air larian akan lebih besar pada hujan intensif dibandingkan dengan hujan yang kurang intensif meskipun curah hujan total untuk kedua hujan tersebut sama besarnya. Namun hujan dengan intensitas tinggi dapat menurunkan infiltrasi akibat kerusakan struktur permukaan tanah (pemadatan) yang ditimbulkan oleh tenaga kinetis hujan dan air larian yang dihasilkan.

Pengaruh daerah aliran sungai terhadap air larian adalah melalui bentuk dan ukuran DAS, topografi, geologi dan tutupan lahan (jenis dan kerapatan vegetasi). Semakin besar ukuran DAS, semakin besar air larian dan volume air larian. Tetapi laju dan volume air per satuan wilayah DAS akan turun apabila luas daerah tangkapan air (*catchment area*) bertambah besar.

Bentuk topografi seperti kemiringan lereng, keadaan parit dan bentuk-bentuk cekungan permukaan tanah mempengaruhi kecepatan dan volume air larian. DAS dengan sebagian besar bentang lahan datar atau pada daerah dengan cekungan-cekungan tanah tanpa saluran pembuangan (*outlet*) akan menghasilkan air larian yang lebih kecil dibandingkan daerah DAS dengan kemiringan lereng lebih besar serta pola pengaliran yang dirancang dengan baik.

Kerapatan daerah aliran (drainase) juga merupakan faktor yang mempengaruhi kecepatan air larian. Semakin tinggi kerapatan daerah aliran semakin besar kecepatan air larian untuk curah hujan yang sama. Pengaruh vegetasi dan cara bercocok tanam dapat memperlambat jalan air larian dan memperbesar jumlah yang tertahan di atas permukaan tanah (*surface detention*) sehingga menurunkan laju air hujan.

### 3. Proses Terjadinya Air Larian

Proses terjadinya air larian (*surface run off*), dapat diuraikan berdasarkan konsep daur hidrologi. Dimana daur hidrologi menunjukkan gerakan air di permukaan bumi atau perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah atau kembali lagi ke laut yang tidak pernah habis. Air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau/waduk, dalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk lain. Energi panas matahari menyebabkan terjadinya proses evaporasi di laut atau benda-benda air lainnya. Uap air

tersebut akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang bergunung maupun datar, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian uap air akan turun sebagai hujan. Selanjutnya menurut Sri Harto (2001), sebelum mencapai permukaan tanah, air hujan tersebut tertahan oleh tajuk, dan sebagian lainnya akan jatuh ke atas permukaan tanah melalui sela-sela daun (*throughfall*) atau mengalir ke bawah melalui batang pohon (*stemflow*). Sebagian dari hujan tidak pernah sampai ke permukaan tanah melainkan ter-evaporasi kembali ke atmosfer (dari tajuk dan batang) selama dan setelah berlangsung hujan (*interception loss*). Air hujan yang dapat mencapai permukaan tanah, sebagian akan terserap ke dalam tanah (*infiltration*). Sedangkan air hujan yang tidak terserap ke dalam akan terapan sementara dalam cekungan-cekungan permukaan tanah (*surface detention*) untuk kemudian mengalir di atas permukaan tanah ke tempat yang lebih rendah (*run off*) untuk selanjutnya masuk ke sungai.

Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1976), proses terjadinya air larian (*surface run off*) adalah sebagai berikut : (1) pada bagian akhir hujan permulaan, air yang mengisi lekukan-lekukan menambah dalamnya luapan dan mulai meluap. (2) air luapan ini lambat laun bertambah besar, mempersatukan aliran-aliran yang kecil dan mengalir di permukaan tanah ke sungai. (3) air yang mencapai sungai itu mengalir ke hilir, mempersatukan aliran-aliran dari samping.

## III. HASIL PEMBAHASAN

### III.1 Analisa Frekuensi Curah Hujan.

Dalam analisa frekuensi curah hujan digunakan pengukuran parameter statistik meliputi pengukuran tendensi sentral (*central tendency*), dispersi (*dispersion*) dan metode distribusi kontinyu meliputi metode Gumbel, Log Person III, Normal, dan Log Normal sebagai berikut :

#### a. Perhitungan Tendensi Sentral dan Dispersi

Berdasarkan data curah hujan rata – rata pada tabel 1 dengan besarnya jumlah tahun (n) adalah 10 tahun maka besarnya nilai rerata (X), deviasi standar (Sx), Koefisien skewness (Cs), dan koefisien kurtosis (Ck) adalah :

#### 1. Tendensi sentral

tabel 1 sub;

Tabel 1. Data frekwensi Curah hujan

| Tahun         | Jumlah CH<br>se-Tahun | Rata-rata<br>C. Hujan<br>(X) | X <sup>2</sup>    |
|---------------|-----------------------|------------------------------|-------------------|
| 2004          | 4460.2                | 371.683                      | 138148.500        |
| 2005          | 3488.5                | 290.708                      | 84511.335         |
| 2006          | 1684                  | 140.333                      | 19693.444         |
| 2007          | 2212.1                | 184.342                      | 33981.850         |
| 2008          | 1781.8                | 148.483                      | 22047.300         |
| 2009          | 2760.3                | 230.025                      | 52911.501         |
| 2010          | 3574.4                | 297.867                      | 88724.551         |
| 2011          | 2726                  | 227.167                      | 51604.694         |
| 2012          | 4499.9                | 374.992                      | 140618.750        |
| 2013          | 1563.2                | 130.267                      | 16969.404         |
| <b>JUMLAH</b> | <b>28750.4</b>        | <b>2395.867</b>              | <b>649211.331</b> |

a. Nilai rerata (*average*) :

## 2. Dispersi

a. Nilai deviasi standar (*standard deviation*) :

b. Koefisien *skewness* :

c. Koefisien variasi :

d. Koefisien kurtosis :

## b. Perhitungan Distribusi Metode Gumbel

Dengan besarnya nilai  $Y_n$  dan  $S_n$  (lampiran tabel) untuk besarnya data pengamatan sebanyak 10 tahun adalah 0,4952 untuk nilai  $Y_n$  dan 0,9496 untuk nilai  $S_n$ , maka besarnya nilai curah hujan rencana dan nilai faktor frekuensi untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun dapat dilihat pada tabel 3, besarnya nilai selang, kepercayaan dapat dilihat pada tabel 4 dan langkah perhitungannya disajikan pada lampiran Di

Tabel 2. Nilai Reduksi ( $Y_{tr}$ ) yang diramalkan

| Periode Ulang (Tahun) | $Y_{tr}$ | Keterangan   |
|-----------------------|----------|--|
| 2                     | 0,3668   | n = 10<br>Maka nilai<br>$Y_n = 0,4952$<br>$S_n = 0,9496$ |
| 5                     | 1,5004   |  |
| 10                    | 2,2510   |  |
| 25                    | 3,1994   |  |
| 50                    | 3,9028   |  |

Tabel 3. Nilai faktor frekuensi (K) dan besarnya hujan rencana ( $X_{T,n}$ ) untuk beberapa periode

| Tr (Tahun) | $\frac{(Tr - 1)}{Tr}$ | $-\ln \frac{Tr - 1}{Tr}$ | Yt     | K      | X <sub>Tr</sub> |
|------------|-----------------------|--------------------------|--------|--------|-----------------|
| 2          | 0.500                 | 0.693                    | 0.3668 | -0.135 | 222.158         |
| 5          | 0.800                 | 0.223                    | 1.5004 | 1.059  | 376.023         |
| 10         | 0.900                 | 0.105                    | 2.2510 | 1.849  | 477.903         |
| 25         | 0.960                 | 0.041                    | 3.1993 | 2.848  | 606.617         |
| 50         | 0.980                 | 0.020                    | 3.9028 | 3.588  | 702.104         |

Tabel 4.. Selang kepercayaan (Ci) untuk hash perhitungan hujan rencana dengandistribusi Metode Gumbel

| Tr (Tahun) | K      | b     | Se     | X <sub>T</sub> | CI                  |                     |
|------------|--------|-------|--------|----------------|---------------------|---------------------|
|            |        |       |        |                | X <sub>T</sub> - Se | X <sub>T</sub> + Se |
| 2          | -0.135 | 0.926 | 16.295 | 222.158        | 205.864             | 238.453             |
| 5          | 1.059  | 1.872 | 32.926 | 376.023        | 343.097             | 408.950             |
| 10         | 1.849  | 2.642 | 46.478 | 477.903        | 431.425             | 524.381             |
| 25         | 2.848  | 3.652 | 64.249 | 606.617        | 542.368             | 670.866             |
| 50         | 3.588  | 4.413 | 77.630 | 702.104        | 624.474             | 779.734             |

Dari hasil perhitungan nilai selang kepercayaan (Ci) yang disajikan pada tabel 4. menunjukkan bahwa besarnya nilai hujan

**c. Perhitungan Distribusi Metode Normal**

Berdasarkan perhitungan parameter statistik dengan nilai rerata ( X ) sebesar 239,587 mm, nilai deviasi standar (Sx) sebesar 94,405 dan nilai Variabel Reduksi Gauss (K) pada lampiran B4 maka dapat diperoleh besarnya nilai curah hujan rencana berdasarkan perhitungan distribusi metode Normal yang disajikan pada

rencana (<sub>XJR</sub>) untuk setiap periode ulang tidak melebihi batas atas dan batas bawah selang kepercayaan

tabel 5 dan langkah perhitungannya disajikan pada lampiran D<sub>1</sub>.

Tabel 5. Nilai curah hujan rencana (X<sub>T</sub>.) dihitung dengan metode Normal

| Tr (Tahun) | K | S | X <sub>Tr</sub> |
|------------|---|---|-----------------|
|------------|---|---|-----------------|

|    |         |       |        |         |
|----|---------|-------|--------|---------|
|    |         |       |        |         |
| 2  | 239.587 | 0.010 | 94.405 | 240.531 |
| 5  | 239.587 | 0.845 | 94.405 | 319.359 |
| 10 | 239.587 | 1.247 | 94.405 | 357.310 |
| 25 | 239.587 | 1.715 | 94.405 | 401.491 |
| 50 | 239.587 | 2.018 | 94.405 | 430.096 |

d. Perhitungan Distribusi Metode Log Normal

Tabel 6. Perhitungan data curah hujan dengan metode Log Normal

| Tahun            | X               | Log X         | (Log X - Log Xr) <sup>2</sup> | (Log X - Log Xr) <sup>3</sup> | (Log X - Log Xr) <sup>4</sup> |
|------------------|-----------------|---------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 2000             | 371.683         | 2.570         | 0.048516                      | 0.010686                      | 0.002354                      |
| 2001             | 290.708         | 2.463         | 0.012893                      | 0.001464                      | 0.000166                      |
| 2002             | 140.333         | 2.147         | 0.041107                      | -0.008334                     | 0.001690                      |
| 2003             | 184.342         | 2.266         | 0.007104                      | -0.000599                     | 0.000050                      |
| 2004             | 148.483         | 2.172         | 0.031766                      | -0.005662                     | 0.001009                      |
| 2005             | 230.025         | 2.362         | 0.000141                      | 0.000002                      | 0.000000                      |
| 2006             | 297.867         | 2.474         | 0.015404                      | 0.001912                      | 0.000237                      |
| 2007             | 227.167         | 2.356         | 0.000041                      | 0.000000                      | 0.000000                      |
| 2008             | 374.992         | 2.574         | 0.050227                      | 0.011256                      | 0.002523                      |
| 2009             | 130.266667      | 2.115         | 0.055261                      | -0.012990                     | 0.003054                      |
| <b>JUMLAH</b>    | <b>2395.867</b> | <b>23.499</b> | <b>0.262460</b>               | <b>-0.002265</b>              | <b>0.011083</b>               |
| <b>RATA-RATA</b> | <b>239.587</b>  | <b>2.350</b>  | <b>0.026246</b>               | <b>-0.000226</b>              | <b>0.001108</b>               |

Dengan nilai logaritma dari transformasi nilai X (data curah hujan) dan nilai rata-rataa dari setiap transformasi yang disajikan pada tabel 4. 10, maka dapat ditentukan besarnya nilai deviasi standar, nilai koefisien *Skewness*, koefisien varians dan koefisien kurtosis adalah sebagai berikut :

a. Nilai Deviasi Standar

$$^s \text{Log} X =$$

$$^s \text{Log} X =$$

b. Nilai Koefisien *Skewness*

$$C_s = ^s \text{Log} X =$$

$$^s \text{Log} X =$$

c. Nilai Varians

$$C_v =$$

$$C_v =$$

d. Nilai Koefisien Kurtosis

Ck =

Diperoleh nilai  $^S\text{Log } X = 0,170$ , nilai  $C_s = -0,063$ , nilai  $C_v = 0,072$  dan nilai  $C_k = 2,585$  Besarnya nilai curah hujan rencana Metode Log Normal dapat dilihat pada tabel 7

| Luas Penampang A (m) | Keliling Basah Wp (m) | Jari-jari hidrolis R (m) | Kecepatan Aliran V |
|----------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|
| 64                   | 0.381                 | 0.800                    | 0.325              |

Tabel 7. Nilai curah hujan rencana dengan log normal

| Tr (Tahun) | K    | Log Xr | X <sub>T</sub> (mm) |
|------------|------|--------|---------------------|
| 2          | 0.00 | 2.350  | 223.825             |
| 5          | 0.84 | 2.493  | 311.426             |
| 10         | 1.28 | 2.568  | 370.249             |
| 25         | 1.71 | 2.642  | 438.455             |
| 50         | 2.05 | 2.700  | 501.172             |

### 3. Curah Hujan Rencana

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan distribusi metode Gumbel, Log Pearson 111, Normal dan Log Normal maka diperoleh besarnya nilai curah hujan rencana (X<sub>T</sub>) untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun dapat dilihat pada tabell 4.12. Penentuan jenis distribusi yang sesuai dengan data dilakukan dengan mencocokkan parameter statistik dengan syarat masing-masing distribusi pada tabel 8, kemudian dilakukan pengujian dengan metode Uji Chi-Kuadrat yang disajikan pada tabel 9 dan tabel 10

Tabel 8 Nilai Curah Hujan Rencana

| Metode Ditribusi | Persyaratan*               | Hasil Hitungan** |
|------------------|----------------------------|------------------|
| Normal           | $(X_r \pm S) = 68,27 \%$   | 65,39            |
|                  | $C_s \approx 0$            | 0,15             |
|                  | $C_k \approx 3$            | 0,895            |
| Log Normal       | $C_s = C_v^3 + 3$<br>$C_v$ | -0,063           |

Tabel 9 Parameter statistik untuk

### 4. Perhitungan Debit Banjir Rencana

#### a. Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Rasional

##### 1. Perhitungan Waktu Konsentrasi T<sub>c</sub> (time of concentration)

Untuk menghitung besarnya debit air larian diperlukan intensitas hujan dengan waktu periode ulang tertentu dan lama waktu hujan sama dengan T<sub>c</sub>. Besarnya waktu konsentrasi dihitung berdasarkan rumus Kirpich . Waktu konsentrasi terdiri dari dua bagian yaitu waktu yang diperlukan

| METODE      | Periode ulang (Return Period) Tahun |         |         |         |         |
|-------------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|             | 2                                   | 5       | 10      | 25      | 50      |
| Gumbel      | 222.158                             | 376.023 | 477.903 | 606.617 | 702.104 |
| Log Pearson | 223.825                             | 311.426 | 370.249 | 438.455 | 501.172 |
| Normal      | 240.531                             | 319.359 | 357.310 | 401.491 | 430.096 |
| Log Normal  | 223.825                             | 311.426 | 370.249 | 438.455 | 501.172 |

air larian untuk sampai ke saluran/sungai dan





|    |          |        |               |        |        |         |                |        |        |
|----|----------|--------|---------------|--------|--------|---------|----------------|--------|--------|
| 2  | 223.8252 | 0.6511 | 4.9146        | 0.7641 | 0.2781 | 2.9676  | 4.9146         | 0.2781 | 1.9151 |
| 5  | 311.4263 | 0.9059 |               |        |        |         | 6.8380         | 0.4057 | 3.0216 |
| 10 | 370.2490 | 1.0770 | 8.1296        | 1.2640 | 0.4961 | 8.1193  | 8.1296         | 0.4961 | 3.8172 |
| 25 | 438.4548 | 1.2754 | 9.6272        | 1.4969 | 0.6053 | 10.8765 | $10.8765$<br>5 | 0.6053 | 4.7763 |
| 50 | 501.1716 | 1.4578 | $11.004$<br>3 | 1.7110 | 0.7095 | 13.5374 | $13.5374$<br>4 | 0.7095 | 5.6840 |

#### IV. KESIMPULAN

Pada daerah aliran sungai (DAS) Wai Ruhu dengan jarak titik pengamatan sebesar 6,50 km, maka waktu (*time of concentration*) yang diperlukan air hujan untuk sampai ke titik pengamatan juga lebih lama dan dengan demikian menurunkan besarnya debit air larian. Seperti halnya dengan bentuk DAS, kemiringan lereng DAS Wai Ruhu turut mempengaruhi besarnya debit air larian. Dengan tingkat kemiringan lereng rata-rata yang agak curam sebesar 18% (klasifikasi kelas kemiringan lereng) mempengaruhi waktu konsentrasi dan kecepatan air larian sehingga menghasilkan nilai  $T_c$  sebesar 339,469 menit atau sebesar 5,7 jam. Pengaruh vegetasi/pola penggunaan lahan pada DAS Wai Ruhu terhadap air larian dapat digambarkan bahwa vegetasi dapat memperlambat laju air larian, sehingga dapat meminimalkan besarnya debit air larian. Dengan tujuh tipe penggunaan lahan pada daerah aliran sungai Wai Ruhu menghasilkan nilai koefisien air larian (C) sebesar 0,1814 pada metode rasional menunjukkan bahwa tidak semua air hujan menjadi air larian melainkan sebagian air hujan terdistribusi menjadi air intersepsi dan infiltrasi.

Sesuai hasil analisa karakteristik daerah aliran sungai Wai Ruhu dan pengaruhnya dalam merespon curah hujan menghasilkan besarnya debit air larian atau banjir (Q) sebesar  $2,2862\text{m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 2 tahun,  $3,4000\text{ m}^3/\text{detik}$

untuk periode ulang 5 tahun,  $4,0920\text{m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 10 tahun,  $4,9079\text{ m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 25 tahun,  $5,4735\text{ m}^3/\text{detik}$  untuk periode ulang 50 tahun. Berdasarkan hasil analisa yang telah diuraikan diatas dapat digambarkan bahwa dalam hubungannya saat merespon curah hujan, DAS Wai Ruhu memiliki karakteristik yang dapat menurunkan laju air larian yang berpengaruh terhadap besarnya debit air larian. Meskipun demikian, berdasarkan data yang diperoleh di lapangan dan informasi dari masyarakat setempat apabila terjadi curah hujan dengan intensitas tinggi dan terjadi dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan banjir pada daerah pertemuan antara dua anak sungai hingga ke hilir sungai yang menyebabkan erosi pada tebing-tebing sungai dan merusak lahan perkebunan masyarakat.