

## **STUDI SISTEM DRAINASE JALAN BELIANG KOTA PALANGKA RAYA**

**Novrianti**

Program Studi Teknik Lingkungan UM Palangka Raya

Email: novrianti@umpalangkaraya.ac.id

### **ABSTRAK**

Beberapa tempat yang mengalami banjir atau genangan di daerah Palangka Raya, dimana semakin banyak perubahan terutama penduduk, yang semakin meningkat, sehingga banyak pula peningkatan perhotelan, perindustrian maupun pertokoan. Pengaliran yang sampai dengan saat ini banyak digunakan di kota Palangka Raya adalah pengaliran permukaan, dimana kurangnya kesadaran dari masyarakat dalam pemeliharaan dan pembangunan konstruksi drainase yang kurang tepat, seperti dimensi saluran yang kurang memadai. Saat ini pun kondisi pengaliran dialirkan ke saluran primer yang menuju ke sungai, dengan berbagai perubahan tata guna lahan, membuat resapan semakin berkurang. Dengan memperhatikan banjir di tahun 2015 dan beberapa tahun belakangan, untuk itulah maka dilakukan penelitian Studi Sistem Drainase Jalan Beliang Kota Palangka Raya.

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui kondisi sistem dan saluran drainase yang telah ada serta mengetahui perbandingan antara debit rasional ( $Q_r$ ) dan debit saluran ( $Q_s$ ) pada wilayah penelitian.

Berdasarkan hasil data lapangan saluran eksisting, lebar dasar saluran ( $b$ ) bervariasi antara 0,16 m – 0,75 m, dan kedalaman saluran bervariasi antara 0,35 m – 0,75 m. Dari hasil perhitungan daerah kawasan garuda XA menunjukkan perbandingan bahwa  $Q_r < Q_s$  per periode 2, 5, 10, 25 sehingga dikatakan tidak banjir dan sudah cukup untuk kapasitas dimensi saluran. Kondisi banjir yang terjadi pada waktu tahun 2015 adalah keadaan genangan sesaat dikarenakan pada lokasi tertentu di beberapa tempat tidak mempunyai saluran.

Dari hasil kajian di beberapa lokasi tidak adanya drainase dan kurang terawatnya drainase yang ada, maka diperlukan pemeliharaan agar drainase di kawasan penelitian dapat mengalirkan air dan tidak menyebabkan genangan. Perlunya di desain kembali debit aliran dan arah aliran agar dapat mengalir dengan baik. Perlunya penelitian lanjutan di daerah kinibalu, karena mengalami banjir di saluran primer jalan beliang dan sekitarnya.

**Kata kunci: Studi Sistem Drainase, Beliang, Banjir**

## PENDAHULUAN

Dari kajian sebelumnya dimana ada beberapa tempat yang mengalami banjir atau genangan di daerah Palangka Raya, dimana semakin banyak perubahan terutama penduduk, yang semakin meningkat, sehingga banyak pula peningkatan perhotelan, perindustrian maupun pertokoan.

Pengaliran yang sampai dengan saat ini banyak digunakan di kota Palangka Raya adalah pengaliran permukaan, dimana kurangnya kesadaran dari masyarakat dalam pemeliharaan dan pembangunan konstruksi drainase yang kurang tepat, seperti dimensi saluran yang kurang memadai. Saat ini pun kondisi pengaliran dialirkan ke saluran primer yang menuju ke sungai, dengan berbagai perubahan tata guna lahan, membuat resapan semakin berkurang.

Diharapkan perencanaan drainase yang kurang tepat dapat diperbaiki, sehingga tempat-tempat dimana terjadinya genangan terutama banjir dapat dikurangi. Genangan atau banjir yang terjadi dapat menyebabkan masalah-masalah lingkungan yang tentunya berpengaruh kepada masyarakat seperti diare, muntaber, kulit dan penyakit lainnya

Dengan memperhatikan banjir di tahun 2015 dan beberapa tahun belakangan, untuk itulah maka dilakukan penelitian Studi Sistem Drainase Jalan Beliang Kota Palangka Raya.

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi saluran drainase yang telah ada?
2. Bagaimana perbandingan antara Debit Rasional (Qr) dan Debit Saluran (Qs) yang terjadi?

### Batasan Masalah

Lokasi penelitian dilakukan pada Jalan Beliang Kota Palangka Raya

### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui dimensi saluran pada masing-masing ruas saluran drainase yang ada di lapangan.
2. Mengetahui perbandingan antara Debit Rasional (Qr) dan Debit Saluran (Qs) yang terjadi.

## Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi apakah Debit Rasional (Qr) > Debit Saluran (Qs) atau sebaliknya.

## TINJAUAN PUSTAKA

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya). Menurut Suripin (2004) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalihkan air. Secara umum drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Sistem jaringan drainase perkotaan umumnya dibagi atas 2 bagian, yaitu sistem drainase makro dan sistem drainase mikro, sedangkan saluran drainase dibedakan menjadi 3 bagian yaitu saluran drainase primer, saluran drainase sekunder dan saluran drainase tersier (Ayu dkk, 2013 dalam Novrianti, 2015).

Walaupun hubungan curah hujan dan limpasan tidak di definisikan dengan baik, limpasan biasanya naik sebanding dengan curah hujan pada dataran drainase (Sutanto, 2006).

### Pengukuran Langsung

Pengukuran air banjir secara langsung terdiri dari pengukuran yang dilakukan sewaktu kejadian banjir. Debit (*discharge*) ditentukan serentak dengan mengukur kedalaman aliran dan kecepatan di sejumlah titik pada irisan melintang untuk menentukan perubahan yang menyolok pada kedalaman dan kecepatan arus. Dari pengukuran ini, luas dan kecepatan rata-rata dapat ditentukan dan debit dapat dihitung. Pengukuran debit pada berbagai tingkat pada lapangan atau pada stasiun pengukuran akan memberikan data untuk menjabarkan kurva skala (*rating*) atau penggambaran tingkat menurut debitnya. Rekaman yang terus menerus dari stasiun pengukuran tingkat memberikan data debit untuk mempelajari interval atau frekuensi banjir (Sutanto, 2006).

**Pengukuran Tidak Langsung**

Pengukuran tidak langsung dilakukan apabila tidak mungkin memberikan atau tidak praktis untuk mengukur aliran banjir secara langsung. Umumnya, pengukuran ini dilakukan setelah terjadinya banjir. Pengukuran tersebut termasuk marka tinggi air, geometri saluran, dan suatu perkiraan koefisien kekasaran. Dari data tersebut, besarnya banjir dihitung dengan menggunakan persamaan hidrolis dasar. Metode tidak langsung untuk menentukan besarnya banjir sebenarnya termasuk luas kemiringan, tanggul yang dapat dilewati aliran, bukaan yang menyempit dan bendungan pelimpas (Sutanto, 2006).

**Analisis Curah Hujan**

Jumlah hujan yang terjadi dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan besaran yang sangat penting dalam sistem DAS tersebut, karena hujan merupakan masukan utama ke dalam suatu DAS. Pengukuran hujan harus dilakukan dengan secermat mungkin. Untuk memperoleh data atau perkiraan besaran hujan yang baik terjadi dalam suatu DAS, diperlukan sejumlah stasiun hujan (Triatmodjo, 2010).

**Debit Rencana**

Debit rencana adalah debit maksimum yang akan dialirkan oleh saluran drainase untuk mencegah terjadinya genangan. Untuk drainase perkotaan dan jalan raya, sebagai debit rencana debit banjir maksimum periode ulang 5 tahun yang mempunyai makna kemungkinan banjir maksimum tersebut disamai atau dilampaui 1 kali dalam 5 tahun atau 2 kali dalam 10 tahun atau 20 kali dalam 100 tahun. Penetapan debit banjir maksimum periode ulang 5 tahun ini berdasarkan pertimbangan:

1. Resiko akibat genangan yang ditimbulkan oleh hujan relatif kecil dibandingkan dengan banjir yang ditimbulkan meluapnya sebuah sungai.
2. Luas lahan diperkotaan relatif terbatas, apabila ingin direncanakan saluran yang melayani debit banjir maksimum periode ulang lebih besar dari 5 tahun.
3. Daerah perkotaan mengalami perubahan dalam periode tertentu sehingga mengakibatkan perubahan pada saluran drainase.

Dalam perencanaan saluran drainase dapat dipakai standar yang telah ditetapkan, baik debit rencana (periode ulang) dan cara analisis yang dipakai, tinggi jagaan, struktur saluran dan lain-lain. Tabel 2.1 berikut menyajikan standar desain saluran drainase berdasar “Pedoman Drainase Perkotaan dan Standar Desain Teknis”.

**Tabel 2.1 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan**

Luas DAS (ha)	Periode Ulang (tahun)	Metode Perhitungan Debit Banjir
< 10	2	Rasional
10 – 100	2 – 5	Rasional
101 – 500	5 – 20	Rasional
> 500	10 – 25	Hidrograf Satuan

Sumber: Suripin (2004)

Dari Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan maka digunakan Metode Rasional. Metode ini sangat simple dan mudah dalam penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS-DAS dengan ukuran kecil kurang dari 300 ha. Model ini tidak dapat menerangkan hubungan curah hujan dan aliran permukaan dalam bentuk hidrograf. Persamaan metode rasional dapat ditulis dalam bentuk:

$$Q_r = 0,278 C I A \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:  $Q_r$  = Debit Rasional ( $m^3/dtk$ )  
 $C$  = Koefisien Pengaliran  
 $I$  = Intensitas Hujan ( $mm/jam$ )  
 $A$  = Luas DAS ( $km^2$ )

Langkah-langkah perhitungan debit rasional sebagai berikut:

1. Menghitung Koefisien Pengaliran  $0 \leq C \leq 1$
2. Menghitung Intensitas Hujan  $I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{0.38}$   
 $t = 0,76A^{0.38}$

### Perhitungan Debit Saluran

Pada umumnya tipe aliran melalui saluran terbuka adalah turbulen, karena kecepatan aliran dan kekasaran dinding relatif besar. Untuk mencari nilai kecepatan aliran dapat menggunakan rumus Manning yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} x R^{2/3} x S^{1/2} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan:  $R$  = Jari-jari Hidraulik (m)  
 $S$  = Kemiringan Dasar Saluran  
 $n$  = Koefisien Manning

Untuk mencari debit aliran pada saluran dapat menggunakan rumus:

$$Q_s = V \cdot A \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan:

$Q_s$  = Debit aliran pada saluran ( $m^3/dtk$ )  
 $V$  = Kecepatan Aliran ( $m/dtk$ )  
 $A$  = Luas Penampang Basah Saluran ( $m^2$ )

### METODE PENELITIAN

#### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dipusatkan di Jalan Beliang Kota Palangka Raya. Dasar dan pertimbangan yang dipergunakan adalah hasil dari survey lapangan.

#### Tahapan Penelitian

Secara umum penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu: Pengumpulan data dan analisis data. Jenis data yang dikumpulkan sebagai bahan analisis adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder berupa hasil terdahulu yang terdiri dari peta dan data curah hujan. Disamping untuk dianalisis, sebagian data sekunder tersebut juga akan dijadikan pedoman dalam pengumpulan data primer. Data primer yang dikumpulkan antara lain profil memanjang dan melintang saluran dan kondisi sistem drainase.

#### Teknik Pengumpulan Data

##### Data Sekunder

- a. Data Hujan  
Data hujan yang diperlukan adalah data harian maksimum dalam satu tahun. Data curah hujan yang dimaksud adalah data yang tercatat pada stasiun hujan Palangka Raya. Periode pengamatan hujan tersebut diperoleh langsung

dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Propinsi Kalimantan Tengah.

- b. Peta  
Peta di dapat dari hasil lapangan.

### Data Primer

Data primer yang dikumpulkan berupa profil melintang dan memanjang saluran drainase yang akan dikaji serta kondisi sistem drainase dengan cara melakukan pengukuran langsung ke lapangan. Alat yang digunakan adalah Waterpass/Total Station (TS) dan GPS.

### Analisis Data

Analisis data menggunakan metode Rasional untuk menghitung debit hujan dan rumus Manning untuk menentukan debit saluran.

Tahapan analisis data adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan beban drainase ( $Q_r$ )  
Beban drainase dihitung dengan metode Rasional melalui langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:
  - a. Penentuan luas daerah aliran sungai/tangkapan hujan  
Luas tangkapan hujan untuk masing-masing daerah ditentukan dengan memperhatikan faktor topografi atau dengan melihat arah dominan aliran.
  - b. Curah hujan rencana  
Curah hujan rencana menggunakan Distribusi Probabilitas Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Pearson Type III.
  - c. Pengujian distribusi probabilitas hujan rancangan  
Curah hujan rancangan yang dihasilkan diuji kesesuaiannya dengan cara Smirnov Kolmogorov (Soewarno, 1995).
  - d. Perhitungan waktu konsentrasi/waktu respon banjir ( $t_c$ ).
  - e. Perhitungan Intensitas Curah Hujan ( $I$ ) dengan cara Mononobe.
  - f. Perhitungan koefisien pengaliran tangkapan hujan ( $C$ ).
  - g. Perhitungan beban drainase ( $Q_r$ ) dengan metode Rasional
2. Penentuan kapasitas drainase ( $Q_s$ )

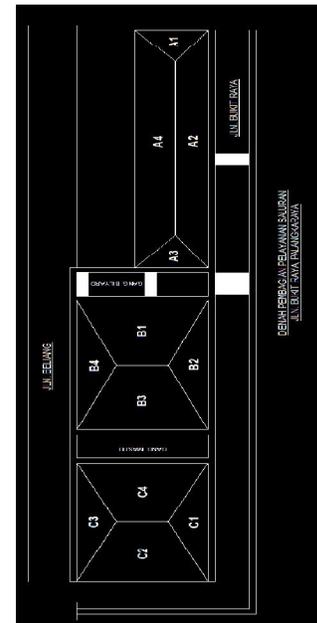
Perhitungan  $Q_s$  menggunakan rumus aliran seragam Manning.

Proses perhitungan dilakukan sebagai berikut :

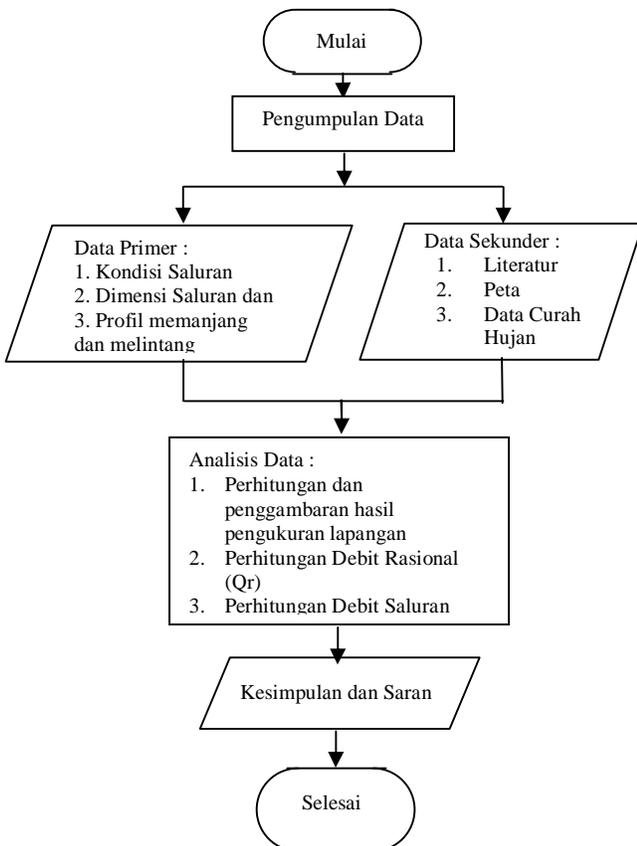
- a. Menghitung kemiringan saluran
- b. Menghitung luas penampang saluran (A)
- c. Menghitung keliling basah saluran (P)
- d. Menghitung jari-jari hidraulik (R)
- e. Menentukan nilai  $n$  dari tabel kekasaran Manning
- f. Menghitung kecepatan aliran (V)
- g. Menghitung debit aliran ( $Q_s$ )

**Perbandingan antara Debit Rasional dan Debit Saluran**

Dari analisis data akan diperoleh perbandingan antara Debit Rasional ( $Q_r$ ) dan Debit Saluran ( $Q_s$ ), apabila  $Q_r > Q_s$  maka daerah penelitian merupakan daerah rawan banjir.



Gambar 1.1 Lokasi Penelitian



**Pengumpulan Data**

Data curah hujan yang digunakan untuk perhitungan curah hujan rencana adalah data curah hujan yang diperoleh dari pos hujan Palangka Raya. Data hujan tersebut merupakan data hujan harian maksimum, dengan periode pengamatan adalah 17 tahun yaitu dari tahun 1998 sampai tahun 2014. Selanjutnya data hujan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**PEMBAHASAN**

Penelitian ini dilakukan di daerah Jalan Beliang Peta lokasi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data curah hujan maksimal Palangka Raya (belum y)

No	Tahun	Curah Hujan Xi (mm)
1	2002	33.5
2	2003	35.10
3	2004	46.30
4	2005	48.70
5	2006	48.80
6	2007	54.70
7	2008	55.10
8	2009	56.90
9	2010	60.70
10	2011	61.60
11	2012	67.00
12	2013	94.00
13	2014	97.80

(Sumber: Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan Dinas PU Propinsi Kalimantan Tengah

**Kondisi Saluran dan Bangunan Silang**

Jaringan drainase yang ada pada kawasan Perumahan Jalan Garuda XA sebagian merupakan jaringan drainase pasangan batu dan sebagian lagi merupakan drainase tanah. sehingga kurang dapat mengalirkan debit air yang ada. Kondisi saluran yang kurang terawat seperti banyaknya endapan lumpur dan tanaman liar pada saluran mengakibatkan saluran tidak mampu menampung beban drainase yang ada.

**Metode Gumbel**

Dari curah hujan 13 tahun, untuk hujan rancangan metode distribusi Gumbel dengan hasil perhitungan di bawah ini:

Tabel. 4.2 Hasil Hujan Rancangan Metode Distribusi Gumbel

Tr (Tahun)	Xr (mm)	YT	K	S (mm)	XTR (mm)
2	58.48	19,217	-0.142	55,750	2
5	58.48	19,217	0.992	77,531	5
10	58.48	19,217	1.742	91,952	10
25	58.48	19,217	2.690	110,173	25

Sumber: hasil perhitungan

**Pengujian Uji Smirnov Kolmogorov**

Dari hasil perhitungan hujan rancangan metode Distribusi Gumbel di dapat hasil perhitungan di bawah ini:

Tabel. 4.7 Hasil Perhitungan Pengujian Smirnov Kolmogorov

m	Pe (X)	X (mm)	Pt (X)	Pe (X) - Pt (X)
1	2	3	4	5
1	0.071	35.108	0.8096	-0.7381
2	0.143	46.283	0.9887	-0.8458
3	0.214	48.733	0.9912	-0.7769
4	0.286	48.792	0.6532	-0.3675
5	0.357	54.667	0.4613	-0.1041
6	0.429	55.100	0.4688	-0.0402
7	0.500	56.892	0.7995	-0.2995
8	0.571	60.675	0.6198	-0.0484
9	0.643	61.342	0.6404	0.0024
10	0.714	61.550	0.6468	0.0675
11	0.786	67.100	0.8096	-0.0239
12	0.857	94.033	0.9887	-0.1315
13	0.071	97.825	0.9912	-0.0626

Sumber: hasil perhitungan

Dari perhitungan tersebut dengan  $\alpha = 5\%$ , di dapat nilai  $\Delta_{max} = 0,155 < D_{kritis} = 0,368$  (tabel nilai kritis smirnov kolmogorov), maka distribusi dapat diterima.

**Intensitas Hujan Rancangan**

Intensitas Hujan Rancangan (I) dengan periode ulang tertentu dengan digunakan metode Mononobe sehingga diperoleh:

Periode ulang 2 tahun untuk daerah A<sub>1</sub> Jalan Garuda XA:

$$I = \frac{R24}{24} \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= \frac{35,035}{24} \left(\frac{24}{0,1478}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 43,4408 \text{ mm/jam}$$

**Menghitung Debit Rasional**

Perhitungan debit rencana A1 dengan periode ulang 2 tahun (Qr):

$$\begin{aligned} Q_{r_2} &= 0,278 C I A \\ &= 0,00278 \times 0,3112 \times 43,4408 \times 0,001903 \\ &= 0,0000506 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{r_{(II)}} &= 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \\ &= 0,278 \cdot 0,3435 \cdot 33,7154 \cdot 0,0365 \\ &= 0,001178 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{r_{(III)}} &= 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \\ &= 0,278 \cdot 0,3545 \cdot 56,1614 \cdot 0,0048 \\ &= 0,000270 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{r_{(IV)}} &= 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A \\ &= 0,278 \cdot 0,3138 \cdot 31,4366 \cdot 0,0482 \\ &= 0,001342 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{r \text{ Kumulatif}} &= Q_{r_{(I)}} + Q_{r_{(II)}} + Q_{r_{(III)}} + Q_{r_{(IV)}} \\ &= 0,0000506 + 0,001178 + \\ &\quad 0,000270 + 0,001342 \\ &= 0,003296 \text{ m}^3/\text{det} \end{aligned}$$

Tabel. 4.8 Hasil perhitungan Debit Rasional

No	Periode Ulang Tr (Tahun)	Debit Rasional (Qr)
1.	2	0,009083
2.	5	0,013211
3.	10	0,017353
4.	25	0,024706

Sumber: Hasil Perhitungan

**Debit Saluran**

Untuk mencari nilai kecepatan aliran dapat menggunakan rumus Manning yang dapat ditulis sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

Dimana:

R = Jari-jari Hidraulik (m)

S = Kemiringan Dasar Saluran

n = Koefisien Manning

Untuk mencari debit aliran pada saluran dapat menggunakan rumus:

$$Q_s = V \cdot A$$

Dimana:

Qs = Debit aliran pada saluran (m<sup>3</sup>/dtk)

V = Kecepatan Aliran (m/dtk)

A = Luas Penampang Basah Saluran (m<sup>2</sup>)

Di bawah ini disajikan salah satu contoh perhitungan kapasitas drainase (Qs)

a. Data :

- Elevasi dasar saluran hulu = -0,56 m
- Elevasi dasar saluran hilir = -0,11 m
- Panjang saluran (L<sub>d</sub>) = 25 m
- Lebar dasar saluran (b) = 0.50 m
- Kedalaman saluran (h) = 0,60 m
- Jenis saluran merupakan saluran dengan dinding pasangan batu, diambil koefisien kekasaran Manning n maksimum sebesar 0,030

b. Perhitungan kapasitas drainase

$$S_{\text{saluran}} = \frac{\text{Elevasi Dasar Saluran Hulu} - \text{Elevasi Dasar Saluran Hilir}}{L_d}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{-0,56 - (-0,11)}{25} \\ &= 0,018 \end{aligned}$$

$$- A = b \cdot h = 0,50 \times 0,60 = 0,3 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} - P &= b + 2 \cdot h = 0,50 + (2 \times 0,60) \\ &= 1,700 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$- R = \frac{A}{P} = \frac{0,3}{1,700} = 0,1764 \text{ m}$$

$$- Q_s = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}$$

$$= \frac{1}{0,030} \times 0,3 \times 0,1764^{2/3} \times 0,018^{1/2} = 0,1688 \text{ m}^3 / \text{det}$$

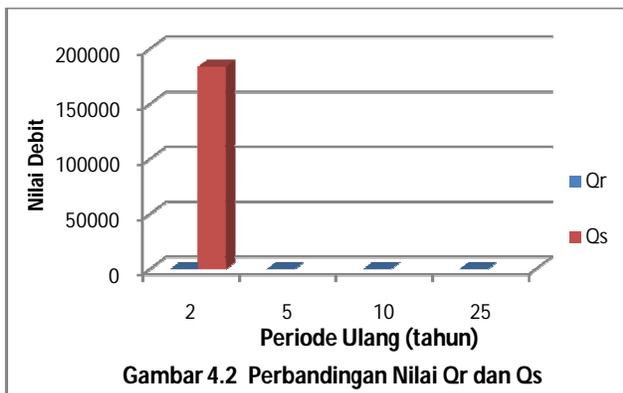
Dari perhitungan didapat Qs total adalah 18,3633 m<sup>3</sup>/dtk.

**Perbandingan Antara Debit Rasional dan Debit Saluran**

Tabel. 4.9 Hasil Perhitungan Pengujian Smirnov Kolmogorov

No	Periode Ulang Tr (Tahun)	Debit Rasional (Qr) m <sup>3</sup> /det	Debit Saluran (Qs) m <sup>3</sup> /det	Hasil Perbandingan Qr < Qs
1	2	0,009083	18,3633	Tidak Banjir
2	5	0,013211	18,3633	Tidak Banjir
3	10	0,017353	18,3633	Tidak Banjir
4	25	0,024706	18,3633	Tidak Banjir

Sumber: Hasil Perhitungan



Gambar 4.2 Perbandingan Nilai Qr dan Qs

**KESIMPULAN**

- Berdasarkan hasil data lapangan saluran eksisting, lebar dasar saluran (b) bervariasi antara 0,16 m – 0,75 m, dan kedalaman saluran bervariasi antara 0,35 m – 0,75 m.
- Dari hasil perhitungan daerah kawasan garuda XA menunjukkan perbandingan bahwa  $Q_r < Q_s$  per periode 2, 5, 10, 25 sehingga dikatakan tidak banjir dan sudah cukup untuk kapasitas dimensi saluran.
- Kondisi banjir yang terjadi pada waktu tahun 2015 adalah keadaan genangan sesaat dikarenakan pada lokasi tertentu di beberapa tempat tidak mempunyai saluran.

**SARAN**

- Dari hasil kajian di beberapa lokasi tidak adanya drainase dan kurang terawatnya drainase yang ada, maka diperlukan pemeliharaan agar

drainase di kawasan penelitian dapat mengalirkan air dan tidak menyebabkan genangan.

- Perlu di desain kembali debit aliran dan arah aliran agar dapat mengalir dengan baik.
- Perlunya penelitian lanjutan di daerah kinibalu, karena mengalami banjir di saluran primer jalan beliang dan sekitarnya.
- Agar saluran drainase dapat berfungsi sebagaimana mestinya dalam kurun waktu yang lama, maka perlu diperhatikan masalah pemeliharaan dan normalisasi saluran tersebut dari pihak masyarakat dan dari dinas atau instansi yang berkaitan

**DAFTAR PUSTAKA**

Ayu. Ida, dkk. 2013. *Analisis Kapasitas Saluran Drainase Sekunder*.

Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Propinsi Kalimantan Tengah, 2015, *Data Hujan wilayah Palangka Raya*. Palangka Raya.

Novrianti, 2005, *Kajian Drainase Terhadap Banjir Pada Kawasan Jalan Sapan Kota Palangkaraya*, Media Ilmiah Teknik Sipil, Vo. 4 No. 1 Desember 2015. ISSN 0216 – 1346, ISSN 2407 – 3857 E. 2015

Pedoman Drainase Perkotaan dan Standar Desain Teknis.

Sofian, dkk. *Perencanaan Teknis Drainase Kawasan Kasang Kecamatan Batang Anai Kabupaten Padang Pariaman*. Jurnal Momentum. Vol. 14 no. 1 Februari 2013. ISSN: 1693-752X. 2014

Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Offset. Yogyakarta.

Sutanto, 2006, *Pedoman Drainase Jalan Raya*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta

Triatmodjo. Bambang, 2010, *Hidrologi Terapan*, Cetakan Kedua, Beta Offset, Yogyakarta