

## Flood Control with the Shortcut Method on Drainage Channels in the Kampar District Police Area

Randhi Saily<sup>1\*</sup>, Desi Yasri<sup>2</sup>, Erna Agnesa<sup>3</sup>

Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

**Corresponding Author:** Randhi Saily [randhisaily@sttp-yds.ac.id](mailto:randhisaily@sttp-yds.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Keywords:* Drainage, Flood, Channel Dimensions

*Received :* 08, October

*Revised :* 11, September

*Accepted:* 23, November

©2022 Saily, Yasri, Agnesa: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRACT

Kampar Regency, especially the Polres area, is an area that often experiences stagnant water when it rains with high intensity and long duration. The existing drainage condition is not sufficient to accommodate rainwater runoff. The purpose of this research is to review the hydrological aspects and the capacity of the drainage canals that cause inundation in Kampar Regency, as well as to design and determine the location for the construction of a directional drainage (Short-cut). Rain data used is the last 10 years. The design rain is calculated based on the analysis of the frequency distribution of the log person type III method. The research results show that  $Q_{capacity} > Q_{runoff}$ . The design channel length is 190 meters with a 1000x1200 u-ditch drainage type.

---

## Pengendalian Banjir dengan Metode Shortcut pada Saluran Drainase di Kawasan Polres Kabupaten Kampar

Randhi Saily<sup>1\*</sup>, Desi Yasri<sup>2</sup>, Erna Agnesa<sup>3</sup>

Sekolah Tinggi Teknologi Pekanbaru

**Corresponding Author:** Randhi Saily [randhisaily@sttp-yds.ac.id](mailto:randhisaily@sttp-yds.ac.id)

---

### ARTICLE INFO

*Kata Kunci:* Drainase, Banjir, Dimensi Saluran

*Received :* 08, Oktober

*Revised :* 11, September

*Accepted:* 23, November

©2022 Saily, Yasri, Agnesa: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



### ABSTRAK

Kabupaten Kampar khususnya kawasan Polres merupakan daerah yang sering mengalami genangan air saat hujan dengan intensitas yang tinggi dan durasi yang lama. Kondisi eksisting drainase yang tersedia belum cukup untuk menampung limpasan air hujan. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji ulang aspek hidrologi dan kapasitas saluran drainase yang menyebabkan terjadinya banjir genangan di Kabupaten Kampar, serta mendesain dan menentukan titik lokasi pembangunan drainase pengarah (Short-cut). Data hujan yang digunakan adalah 10 tahun terakhir. Hujan rencana dihitung berdasarkan analisis distribusi frekuensi metode log person type III. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa  $Q_{\text{kapasitas}} > Q_{\text{limpasan}}$ . Panjang saluran rencana 190 meter dengan type saluran drainase u-ditch 1000x1200.

---

## PENDAHULUAN

Menurut (Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, 2009), definisi banjir adalah debit aliran sungai yang secara relatif lebih besar dari biasanya akibat hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu secara terus menerus, sehingga air limpasan tidak dapat ditampung oleh alur/palung sungai yang ada, maka air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya. Sedangkan genangan adalah peristiwa manakala kawasan dipenuhi air karena tidak ada drainase yang memutus air tersebut keluar kawasan (Sobirin, 2007, dalam Kusumadewi, 2012).

Banjir genangan di kawasan Polres Kabupaten Kampar terjadi karena debit banjir lebih besar dari kapasitas saluran. Berkurangnya daerah resapan air diakibatkan karena perubahan tata guna lahan akibat dari pertumbuhan penduduk yang tinggi. Kajian ini bertujuan untuk menganalisis aspek hidrologi dan kapasitas saluran drainase di kawasan Polres Kabupaten Kampar, serta menentukan dimensi dan lokasi rencana pembangunan drainase pengarah (*Short-Cut*).

## TINJAUAN PUSTAKA

Banjir merupakan salah satu bencana yang sering terjadi di dunia. Lebih dari setengah negara-negara di dunia yang terkena bencana banjir berada di negara-negara Asia. Hal ini disebabkan oleh faktor alami seperti curah hujan yang tinggi, tingginya muka air tanah dan faktor manusia seperti blok saluran yang merusak saluran drainase, penggunaan lahan yang tidak tepat dan penggundulan hutan di daerah hulu (Tingsanchali, 2012). Drainase merupakan suatu tindakan teknis untuk mengalirkan dan membuang air yang berfungsi untuk mengurangi kelebihan air dipermukaan, baik yang berasal dari air hujan maupun dari luapan sungai dan irigasi suatu kawasan atau lahan, sehingga kawasan atau lahan tersebut tidak terganggu (Suripin, 2004). Drainase atau saluran buatan biasanya direncanakan berdasarkan bentuk geometri yang umum seperti persegi, segi tiga, trapesium, lingkaran dan parabola (Hidayat dkk., 2021). Kondisi luas penampang saluran minimum suatu debit aliran, dapat dikatakan sebagai saluran dengan penampang yang ekonomi (Triatmodjo, 1993). Sebelum menentukan dimensi saluran, perlu dilakukan analisis distribusi frekuensi. Analisis frekuensi dimaksudkan untuk menentukan jenis distribusi yang sesuai dengan data yang tersedia untuk memperoleh curah hujan rencana. Pemilihan jenis distribusi curah hujan yang sesuai didasarkan atas besaran nilai koefisien kurtosis atau koefisien kepuncakan ( $C_k$ ) dan koefisien asimetri atau koefisien kemencengan ( $C_s$ ) (Saily & Jusi, 2022).

Curah hujan rencana adalah besarnya debit hujan untuk fasilitas drainase yang tergantung pada interval kejadian atau periode ulang yang dipilih. Jika memilih debit dengan kala periode ulang yang panjang berarti debit hujan besar, kemungkinan terjadinya resiko kerusakan menurun, namun biaya konstruksi untuk menampung debit yang besar meningkat. Sebaliknya debit dengan periode ulang kecil dapat menurunkan biaya konstruksi, tetapi resiko

kerusakan akan meningkat akibat banjir. Dalam definisi lain curah hujan rencana yaitu curah hujan terbesar yang mungkin terjadi disuatu daerah pada periode ulang tertentu yang dipakai sebagai dasar perhitungan perencanaan suatu bangunan.

Intensitas hujan merupakan tinggi atau kedalaman hujan persatuan waktu. Sifat umum hujan ialah semakin singkat hujan berlangsung, intensitas hujan cenderung semakin tinggi dan semakin besar kala ulangnya, semakin tinggi pula intensitas hujannya. Intensitas hujan dihitung dengan menggunakan metode Mononobe yang merupakan sebuah variasi dari rumus-rumus curah hujan jangka pendek.

Debit limpasan adalah jumlah air hujan yang jatuh pada area tangkapan hujan. Air hujan ini kemudian menuju ke tempat yang lebih rendah, jika drainase suatu daerah bagus maka air akan mengalir secara lancar jika tidak maka dapat mengakibatkan banjir.

## METODOLOGI

Kajian artikel ilmiah ini menggunakan metode eksploratif-survei dengan pengumpulan data primer dan sekunder serta pendekatan keruangan, kelingkungan dan kewilayahan. Lokasi penelitian berada di kawasan Polres Kabupaten Kampar dengan tangkapan hujan (*catchment area*) 87,78 ha. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau survey ke lokasi studi dan dokumentasi. Selanjutnya dilakukan analisa data mengikuti teori-teori dan formula rumus pada variabel-variabel yang diperlukan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Analisis Hidrologi

Data curah hujan yang digunakan adalah dalam jangka waktu 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2012-2021. Besarnya curah hujan rata-rata wilayah dihitung dengan metode Log Person Type III (tabel 1).

Tabel 1. Hasil Perhitungan Analisis Distribusi Frekuensi

Nama Sebaran	Syarat	Hasil Perhitungan	Keterangan
Gumbel	$C_s \approx 1,14$	$C_s = -0.2953$	Tidak Memenuhi
	$C_k \approx 5,4$	$C_k = 4.5517$	Kurang Memenuhi
Log Pearson Type III	$C_s \neq 0$	$C_s = -1.0790$	Memenuhi
	$C_v \approx 0.05$	$C_v = 0.0637$	Memenuhi
Normal	$C_s \approx 0$	$C_s = -0.2953$	Kurang Memenuhi
	$C_k \approx 3$	$C_k = 4.5517$	Tidak Memenuhi
Log Normal	$C_s \approx 0.1482$	$C_s = -1.0790$	Tidak Memenuhi
	$C_v \approx 0.06$	$C_v = 0.0637$	Memenuhi

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 1 mendeskripsikan bahwa sebaran Log Pearson Type III memenuhi dari syarat koef. skew ( $C_s$ ) dan koef. variasi ( $C_v$ ). Sehingga hujan maksimum rata-rata yang digunakan adalah pada sebaran Log Pearson Type III. Selanjutnya

analisis intensitas hujan dengan mengacu pada tabel distribusi Log Pearson Type III pada kala ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun, maka dihasilkan nilai hujan rencana ( $R_{24}$ ) yang dapat dilihat pada tabel 2.

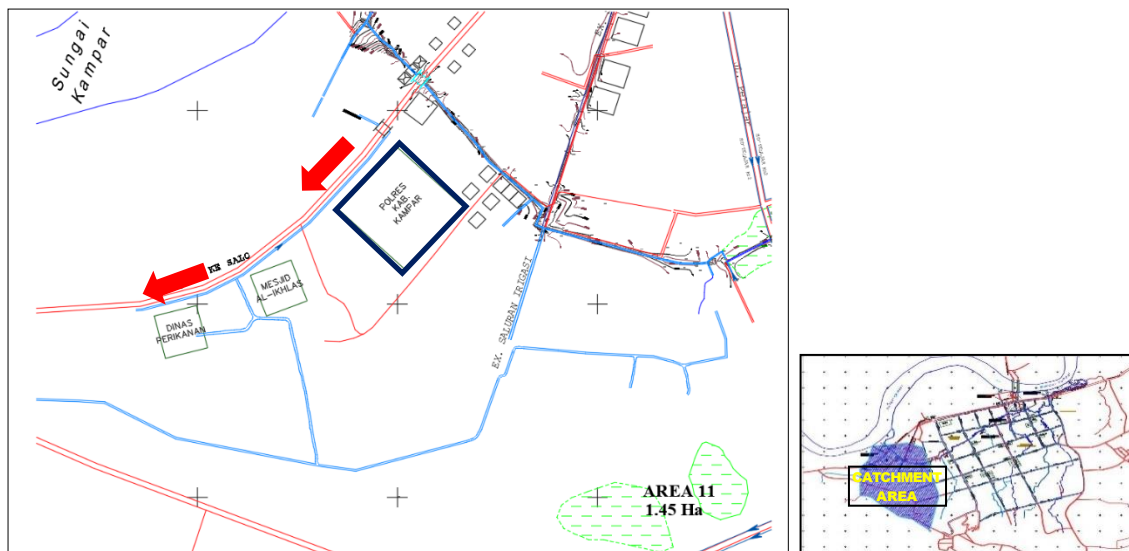
Tabel 2. Hujan Rencana

Periode ulang	Cs	K	Log $X_T$	$X_T$ (mm)	$R_{24}$
2	-1,0790	0,1762	1,9399	87,07	3,63
5	-1,0790	0,8488	2,0221	105,21	4,38
10	-1,0790	1,1114	2,0541	113,28	4,72
25	-1,0790	1,3328	2,0812	120,56	5,02
50	-1,0790	1,4474	2,0952	124,50	5,19
100	-1,0790	1,5331	2,1057	127,54	5,31

Sumber : Hasil Perhitungan

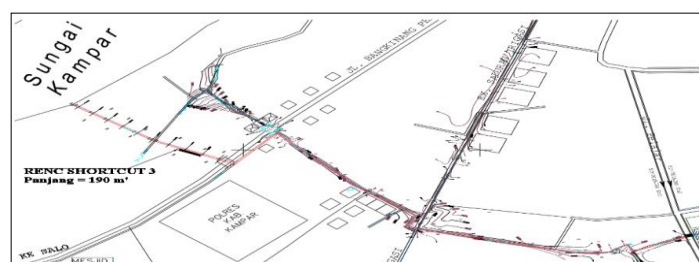
### Area Tangkapan Hujan (Catchment Area)

Luas tangkapan hujan pada area studi adalah 877828.82 m<sup>2</sup> atau 87,78 ha (gambar 1). Arah Aliran air Sungai Petai I ditunjukkan oleh garis warna merah mulai dari Simpang Jl. Pelajar sampai bermuara ke Sungai Kampar (gambar 1).



Gambar 1. Catchment Area

Pengendalian banjir dengan metode *shortcut* dilakukan di depan Polres Kab. Kampar dengan tujuan untuk mempercepat waktu aliran banjir dan mengurangi volume genangan yang terjadi. Lokasi shortcut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Drainase *shortcut*

Penentuan luas daerah tangkapan (*catchment area*) wilayah studi dilakukan dengan melakukan overlay peta topografi wilayah studi. Luas setiap daerah tangkapan mengacu pada saluran *shortcut* yang melayani daerah tersebut sesuai dengan aliran permukaan air, kondisi topografi daerah tangkapan, dan peta *catchment area* eksisting. Hasil luas area tangkapan hujan (*catchment area*) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Luas Area Tangkapan Hujan & Koef. Aliran

Saluran	Luas Atap (m <sup>2</sup> )	Luas Open Space (m <sup>2</sup> )	Luas Jalan (m <sup>2</sup> )	Luas Gabungan (m <sup>2</sup> )	Nilai C <sub>gab</sub>
Shortcut	20.212,20	846.062,39	11.554,23	877828,82	0,315

Sumber : Survey Lokasi

Koefisien aliran (C) merupakan nilai yang menunjukkan perbandingan besarnya aliran air (*run off*) terhadap besarnya curah hujan. Permeabilitas dan kemampuan tanah dalam menampung air menentukan besaran nilai koefisien aliran (C). Nilai koefisien aliran (C) yang digunakan merupakan hasil perhitungan berdasarkan tabel 3.

### Kecepatan Aliran Rencana Drainase (V)

Kecepatan rencana merupakan kecepatan awal pada saat saluran dibangun sehingga belum terdapat sedimentasi, sedangkan kecepatan eksisting merupakan kecepatan saluran pada saat ini. Kecepatan aliran rencana dihitung berdasarkan ukuran dimensi saluran rencana yang akan digunakan dilapangan. Hasil perhitungan kecepatan rencana didapat sebesar 3,722 m/detik, dengan koef Manning 0,015 (saluran terbuat dari beton), kemiringan 0,0125 dan jari-jari hidrolis adalah 0,353 (tabel 4). Pada *catchment area* lokasi studi, saluran *shortcut* yang direncanakan menggunakan type saluran U-Ditch 1000 x 1200.

Tabel 4. Kecepatan Aliran Rencana

Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	Elevasi (m)		Kemiringan/ Slope	Jari-jari hidrolis (m)	n	V rencana (m/detik)
			Awal	Akhir				
190	1	1,2	8,750	6,375	0,0125	0,353	0,015	3,722

Sumber : Hasil Perhitungan

## Debit Limpasan

Debit limpasan merupakan total debit hujan yang tidak terserap oleh tanah dan masuk kedalam saluran sekunder atau primer. Besar debit limpasan dipengaruhi oleh koefisien pengaliran kumulatif ( $C_{gab}$ ) dan luas area pelayanan saluran. Perhitungan debit limpasan disesuaikan dengan blok pelayanan atau *catchment area* dan segmen saluran yang telah ditentukan sebelumnya.

Tabel 5. Debit Limpasan

Koef. Penampungan ( $C_s$ )	Koef. Pengaliran (C)	Intensitas Hujan (I) (m/detik)	Luas daerah tangkapan (m <sup>2</sup> )	Debit Limpasan ( $Q_{lim}$ ) (m <sup>3</sup> /detik)
0.813	0.315	0.00001807	877.828,82	4,058

Sumber : Hasil Perhitungan

## Kapasitas Saluran

Kapasitas saluran berdasarkan keadaan rencana type drainase yang akan di gunakan dan kecepatan rencana yang dihitung. Studi ini menggunakan type saluran u-ditch 1000 × 1200. Sehingga hasil dari debit kapasitas saluran shortcut adalah 0,311 m<sup>3</sup>/detik (tabel 6).

Tabel 6. Kapasitas Saluran

Type Saluran	Luas Penampang Saluran (Ad) (m <sup>2</sup> )	Panjang Saluran (m)	Kapasitas Saluran (m <sup>3</sup> )	Debit Kapasitas Rencana (m <sup>3</sup> /detik)
U-Ditch 1000x1200	1,2	190	228	4,467

Sumber : Hasil Perhitungan

Perbandingan debit kapasitas rencana saluran *shortcut* dengan debit limpasan bertujuan untuk mengetahui apakah saluran yang direncanakan dapat menampung debit air yang masuk. Perbandingan dilakukan dengan menghitung selisih antara debit kapasitas rencana saluran dengan debit limpasan. Apabila selisih menunjukkan nilai positif, maka saluran rencana dengan type yang ditentukan dapat menampung debit limpasan yang masuk. Sebaliknya, apabila selisih menunjukkan nilai negatif, maka saluran tidak mampu menampung debit limpasan yang masuk.

Tabel 7. Perbandingan Kapasitas Debit Saluran Dan Debit Limpasan

Type Saluran	Debit Kapasitas (m <sup>3</sup> /detik)	Debit Limpasan (m <sup>3</sup> /detik)	Selisih	Check
U-Ditch 1000x1200	4,467	4,058	+ 0.3349	Ok

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 7 menjelaskan bahwa saluran shortcut type u-ditch 1000 x 1200 dapat menampung debit limpasan yang terjadi sebagai pengendalian banjir.

### KESIMPULAN

Hasil yang dapat diberikan dalam pengendalian banjir dengan metode shortcut saluran drainase pada kawasan Polres Kabupaten Kampar adalah sebagai berikut :

1. Dimensi saluran *shortcut* menggunakan type U-Ditch 1000 x 1200 sepanjang 190 meter.: panjang = 190 meter. Posisi saluran memotong saluran eksisting di depan kantor Polres Kab Kampar langsung menuju ke sungai Kampar.
2. Debit kapasitas saluran drainase lebih besar dari debit limpasan sehingga saluran *shortcut* dapat menampung limpasan air hujan. Besaran debit kapasitas saluran adalah 4,467 m<sup>3</sup>/detik lebih besar daripada debit limpasan sebesar 4,058 m<sup>3</sup>/detik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Trimakasih kepada institusi Balai Wilayah Sugai Sumatera III yang sudah memberikan data pendukung, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Semoga artikel ilmiah ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya para pembaca. Penulis menyadari masih banyak kekuarangan dalam penulisan artikel ini, oleh karena itu kritik dan saran penulis harapkan, demi perbaikan yang akan datang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, R., Haniza, S., & Saily, R. (2021). *Evaluasi Kebutuhan dan Kehilangan Air Pada Irigasi Hilir Tanjung Kota Padang Panjang*. Vol. 4 No. 1.
- Peraturan Direktur Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. (2009). *Pedoman Monitoring dan Evaluasi Daerah Aliran Sungai*.
- Saily, R., & Jusi, U. (2022). Evaluasi Dimensi Saluran Primer Daerah Irigasi Akibat Perubahan Tata Guna Lahan. *Siklus : Jurnal Teknik Sipil*, Vol. 8 No. 1.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi Yogyakarta.
- Tingsanchali, T. (2012). *Urban Flood Disaster Management*. *Procedia Engineering*, 32, 25-37.
- Triatmodjo, B. (1993). *Hidraulika I*. Beta Offset.