

**PERENCANAAN SALURAN DRAINASE TERTUTUP  
JALAN Kh. HASYIM AZHARI KELURAHAN SUKARAJA  
KECAMATAN CURUP TIMUR**

**Muhammad Sri Adji Buwono Sakti<sup>1</sup>, Raden Gunawan<sup>2\*</sup>, Desi Ria Anita<sup>3</sup>, Muhammad Ali<sup>4</sup>**  
<sup>1234</sup>Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Raflesia, Rejang Lebong,

\*gunawasabri11@gmail.com

**ABSTRAK**

Perencanaan saluran drainase tertutup merupakan lankah penting dalam mengelola aliran air permukaan, terutama di wilayah padat penduduk seperti di Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Curup Timur. Permasalahan drainase di jalan Kh. Hasyim Azhari adalah terjadinya genangan air pada saat curah hujan tinggi. Selain itu, adanya tumpukan tanah di saluran drainase juga memperparah genangan yang terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran debit air hujan, dimensi saluran rencana dan debit rencana serta Rencana Anggaran Biaya (RAB). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi dan dokumentasi di lokasi penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah primer yaitu dimensi saluran dan debit aliran, data sekunder berupa data curah hujan dari tahun 2019-2023 yang diambil dari BMKG Kepahiang. Data curah hujan tersebut digunakan untuk analisa hidrologi dan hidrolik yang kemudian dari analisa tersebut didapatkan hasil rata-rata curah hujan, debit aliran, dimensi saluran dan RAB. Hasil penelitian didapatkan debit air hujan sebesar 0,352 m<sup>3</sup>/detik, dimensi saluran drainase rencana adalah drainase persegi dengan lebar drainasi (B) 1 m, tinggi muka air (h) 0,50 m, tinggi jagaan air (W) 0,5 m. Jumlah biaya seluruh kegiatan setelah ditambahkan dengan pajak PPN sebesar 11% menjadi Rp. 374.936.550,00,-.

**Kata kunci:** *Perencanaan, Drainase, Tertutup*

**ABSTRACT**

Planning of a closed drainage channel is a crucial step in managing surface water runoff, particularly in densely populated areas such as Sukaraja Village, East Curup Subdistrict. The drainage problem on Kh. Hasyim Azhari Road is the occurrence of waterlogging during high rainfall intensity. Furthermore, the accumulation of sediment in the drainage channel exacerbates the resulting ponding. This research aims to determine the magnitude of stormwater discharge, the planned channel dimensions and design discharge, as well as the Bill of Quantities (BoQ). The research methodology employed in this study involved site observation and documentation. The data utilized included primary data, specifically channel dimensions and flow discharge, and secondary data in the form of rainfall data from 2019-2023 obtained from BMKG Kepahiang. This rainfall data was used for hydrological and hydraulic analysis, from which the average rainfall, flow discharge, channel dimensions, and BoQ were derived. The research findings yielded a stormwater discharge of 0.352 m<sup>3</sup>/second. The planned closed drainage channel dimensions are a rectangular cross-section with a channel width (B) of 1 m, a water depth (h) of 0.50 m, and a freeboard (W) of 0.5 m. The total cost of all activities, after the addition of an 11% VAT (Value Added Tax), amounts to Rp. 374,936,550.00.

**Keywords:** *Planning, Drainage, Closed*

## 1. PENDAHULUAN

Drainase adalah sebuah saluran yang dibuat untuk menangani kelebihan air, baik yang berada di atas permukaan ataupun di bawah permukaan. Berdasarkan kontruksi, saluran drainase dapat di bagi menjadi dua macam yaitu saluran drainase terbuka dan saluran drainase tertutup. Saluran drainase terbuka yaitu saluran drainase yang kontruksi bagian atasnya terbuka. Biasanya saluran ini digunakan untuk mengaliri air hujan. Sedangkan saluran drainase tertutup yaitu saluran drainase yang kontruksi bagian atasnya tertutup. Saluran ini biasa digunakan untuk saluran di tengah perkotaan.

Kelebihan air dapat di sebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Berkembangnya suatu daerah, lahan kosong untuk penyerapan air secara alami semakin menurun. Penyebabnya, tanah yang berfungsi sebagai penyerapan air secara alami sekarang tertutup oleh beton dan aspal, hal ini mengakibatkan genangan air yang tidak terbuang. Dalam sistem saluran drainase, wajib mencermati tata guna lahan agar tidak terjadi genangan air yang dapat mengganggu pengguna jalan. Permasalahan genangan air di jalan di sebabkan oleh debit air.

Berkembangnya suatu daerah, lahan kosong untuk penyerapan air secara alami semakin menurun. Penyebabnya, tanah yang berfungsi sebagai penyerapan air secara alami sekarang tertutup oleh beton dan aspal, hal ini

mengakibatkan genangan air yang tidak terbuang. Dalam sistem saluran drainase, wajib mencermati tata guna lahan agar tidak terjadi genangan air yang dapat mengganggu pengguna jalan. Permasalahan genangan air di jalan di sebabkan oleh debit air.

Debit air yang terjadi pada musim penghujan pada beberapa bulan terakhir ini mengakibatkan genangan air pada permukaan jalan yang dapat mengganggu pengguna jalan terutama yang terjadi di beberapa wilayah Rejang Lebong salah satunya yang terjadi pada Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Curup Timur, Kabupaten Rejang Lebong. Genangan air yang sering terjadi di Jalan Kh. Hasyim Azhari Kelurahan Sukaraja di akibatkan curah hujan yang tinggi dan air buangan rumah tangga yang masuk ke drainase. Sehingga aliran air tidak mengalir dengan baik dan menyebabkan genangan air pada jalan yang dapat mengganggu pengguna jalan.

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut terhadap Saluran Drainase Tertutup Jalan Kh. Hasyim Azhari, Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Curup Timur.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terlihat pada 2 berada di Jalan Kh. Hasyim Azhari, Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Curup Timur.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

## 2.2 Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu metode observasi, metode dokumentasi. Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk mengetahui bagaimana bentuk konstruksi dan sistem drainase yang baik, agar sistem drainase dapat berfungsi secara optimal sehingga tidak mencemari kesediaan air bersih pada masyarakat.

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan perencanaan. Pengumpulan data dimulai dengan pengambilan gambar dokumentasi menggunakan kamera sebagai bukti laporan dalam kebutuhan data. Selain itu, metode dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang akurat. Selanjutnya melakukan observasi untuk mendapatkan beberapa studi kasus yang dapat dicari untuk memecahkan masalahnya. Langkah – langkah metode observasi sebagai berikut :

1. Mengukur panjang saluran drainase yang diteliti yaitu sepanjang 135 m.
2. Mengukur lebar muka jalan.
3. Mengukur lebar galian drainase.
4. Mengambil gambar kondisi saluran drainase saat ini.

Data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan langsung dengan melakukan survei secara langsung ke lapangan untuk mengamati saluran drainase. Serta mengukur panjang saluran drainase dan lebar drainase. Data sekunder yang digunakan yaitu data curah hujan yang diambil dari BMKG Kepahiang selama 5 tahun dan beberapa data dari jurnal dan internet.

## Analisis Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses alami yang menggambarkan pergerakan air dari atmosfer ke bumi, lalu air tersebut akan kembali lagi ke atmosfer dan proses siklusnya akan begitu seterusnya. Siklus hidrologi mencakup berbagai tahap yaitu dari evaporasi (penguapan air dari permukaan laut dan daratan), kondensasi (pembentukan awan), presipitasi (hujan/salju), infiltrasi (penyerapan air kedalam tanah), run off (aliran permukaan), dan akhirnya kembali ke laut (Chow dkk., 1988). Analisis meliputi:

1. Analisis Curah Hujan

Curah hujan biasanya diukur dalam satuan milimeter atau inchi dan dihitung berdasarkan jumlah air yang terkumpul dipermukaan datar selama periode pengukuran biasanya per hari, bulan, tahun. Curah hujan dalam 1 milimeter artinya dalam luasan 1 meter persegi tempat yang datar dapat menampung air hujan setinggi 1 milimeter atau sebanyak 1 liter.

Data hujan yang didapat dianalisis dengan menghitung simpangan menggunakan Persamaan:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\log(X_i) - \bar{\log}(X))^2}{n-1}} \quad (1)$$

Dimana:

$Sd$  = Standar Deviasi

$X$  = Curah hujan

$N$  = Jumlah data

Selanjutnya dilakukan perhitungan curah hujan periode ulang menggunakan persamaan:

$$X_t = \bar{X} + Kt.Sd \quad (2)$$

Dimana:

$X_t$  = Besar curah hujan periode ulang

$\bar{X}$  = Curah hujan rata-rata (mm)

$Kt$  = variabel standar

## 2. Intensitas Hujan

Intensitas curah hujan pada penelitian ini menggunakan metode mononobe dengan persamaan:

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

Dimana:

$I$  = Intensitas hujan (mm/jam)

$t$  = lama hujan (jam)

$R_{24}$  = curah hujan maksimum harian

## 3. Koefisien pengaliran

Berdasarkan tata cara perencanaan drainase SNI-03- 3424-1994, luas daerah pengaliran batas - batasnya tergantung dari daerah sekelilingnya. Perhitungan koefisien pengaliran menggunakan persamaan:

$$C = \frac{C_1 \times A_1 + C_2 \times A_2 + C_3 \times A_3 \times f_k}{A_1 + A_2 + A_3} \quad (4)$$

Dimana:

$C$  = Koefisien pengaliran gabungan  
 $C_1, C_2, C_3$  = Koef pengaliran sesuai tipe permukaan

$A_1, A_2, A_3$  = Luas daerah pengaliran

$f_k$  = faktor limpasan

## 4. Debit

Umumnya untuk menentukan debit aliran akibat air hujan diperoleh dari hubungan rasional antara air hujan dengan limpasannya (Metode Rasional). Persamaan untuk menhitung curah hujan metode rasional sebagai berikut

$$Qt = 0,287 \times C \times I \times A \quad (5)$$

Dimana:

$Qt$  = Debit curah hujan ( $\text{m}^3/\text{detik}$ )

$C$  = Koefisien pengaliran

$I$  = intensitas hujan ( $\text{mm/jam}$ )

$A$  = Luas daerah Pengaliran ( $\text{km}^2$ )

0,287 = konstanta

### Analisis Hidrolik

Hidrolik merupakan cabang ilmu teknik yang mempelajari prilaku cairan terutama dengan gerak air atau mekanika aliran dalam berbagai kondisi. Ditinjau dari mekanika aliran terbagi menjadi 2 macam yaitu aliran saluran tertutup dan aliran saluran terbuka. Dua macam aliran tersebut dalam banyak hal mempunyai kesamaan tetapi berbeda dalam satu ketentuan penting. Perbedaan tersebut adalah pada keberadaan permukaan bebas, aliran saluran terbuka mempunyai permukaan bebas, sedangkan aliran saluran tertutup tidak mempunyai permukaan bebas karena air mengisi seluruh penampang saluran (Bambang Triatmodjo, 1996).

#### 1. Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran pada saluran dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad (6)$$

Dimana:

$V$  = Kecepatan Aliran

$R$  = Jari-Jari Hidrolis

$S$  = Kemiringan Saluran

$n$  = koefisien kekasaran manning

#### 2. Penampang Saluran

Bentuk saluran drainase yang direncanakan adalah saluran berbentuk persegi. Yang dimana bisa menampung dan menyalurkan limpasan air hujan menjadi fungsi utama dari saluran air bentuk persegi ini.

Luas penampang

$$A = B \times h \quad (7)$$

Keliling basah saluran

$$P = B \times 2h \quad (8)$$

Jari-jari hidrolis

$$R = \frac{A}{P} \quad (9)$$

Tinggi jagaan

$$W = \sqrt{0,5 \times h} \quad (10)$$

Dimana:

$B$  = Lebar dasar saluran

$h$  = tinggi muka air

$W$  = tinggi jagaan

$P$  = keliling basah saluran

$R$  = jari-jari hidrolis

#### 3. Debit Rencana

Debit rencana dihitung menggunakan persamaan:

$$Q_s = A \times V \quad (11)$$

Dimana:

$A$  = luas penampang

$V$  = kecepatan aliran

### 3. TINJAUAN PUSTAKA

Drainase berasal dari kata drainage yang mempunyai arti mengalirkan, mengeringkan, menguras, membuang dan mengalihkan air. Dalam bidang teknik sipil drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan maupun air irigasi dari suatu kawasan lahan sehingga fungsi kawasan lahan tidak terganggu (Suripin, 2004). Sistem drainase adalah cara pengaliran air dengan pembuatan saluran (tersier) untuk menampung air hujan yang mengalir diatas permukaan tanah, kemudian dialirkan ke sistem yang lebih besar (sekunder dan primer) dan selanjutnya dialirkan ke sungai dan laut (Kodoatie dkk., 2005).

Sistem drainase terbagi menjadi dua (2) (Hardjosupranto M, 1998), yaitu:

#### 1. Sistem drainase utama (Major Urban Drainage)

Sistem drainase mayor disebut juga sebagai sistem saluran pembuangan utama atau drainase primer karena sistem jaringan ini dapat menampung aliran dalam debit yang besar. Perencanaan drainase mayor ini pada umumnya menggunakan periode ulang 5 sampai 10 tahun dan pengukuran topografi yang detail.

#### 2. Sistem drainase lokal (Minor Urban Drainage)

Sistem drainase minor yaitu sistem saluran dan bangunan pelengkap drainase yang menampung dan mengalirkan air dari daerah tangkapan hujan yang termasuk dalam sistem

drainase minor adalah saluran di sepanjang sisi jalan, saluran air hujan di sekitar bangunan, gorong-gorong, saluran drainase kota dan lain sebagainya. Dimana debit air yang dapat ditampungnya tidak terlalu besar. Umumnya drainase minor ini direncanakan untuk hujan dengan masa ulang 2, 5 atau 10 tahun tergantung pada tata guna lahan yang ada.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data ini dilakukan perhitungan sesuai dengan data yang dikumpulkan selama survey dilapangan, diantaranya menghitung debit aliran air. Perhitungan debit aliran air dibagi menjadi 2 yaitu debit aliran air yang bersumber dari data curah hujan dan aliran debit rencana yang ditentukan dengan dimensi saluran drainase.

##### 4.1 Analisis Hidrologi

Hasil analisis curah hujan rata-rata ditunjukkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Rata-rata curah hujan

Tahun	$X_i$	LOG $X_i$	LOG $X_i - LOG X$	(LOG $X_i - LOG X$ ) <sup>2</sup>	(LOG $X_i - LOG X$ ) <sup>3</sup>
2019	2189	3,340	-0,084	0,007056	-0,000592704
2020	2984	3,474	0,05	0,00025	0,000125
2021	3330	3,522	0,098	0,009604	0,000941192
2022	2561	3,408	-0,016	0,000256	-0,000004096
2023	2211	3,344	-0,08	0,0064	0,000512
Jumlah	13.275	17,088	-0,032	0,025816	0,0000402
N = 5					

Sumber : Hasil Perhitungan

Dengan menggunakan persamaan 1 diketahui bahwa nilai standar deviasi yang didapat adalah 0,08. Selanjutnya curah hujan periode ulang didapatkan  $X_t$  sebesar 2.655,05. Nilai intensitas hujan setelah dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 3 diketahui bahwa intensitas hujan sebesar 579,68 mm/jam. Debit hujan setelah dilakukan perhitungan menggunakan persamaan 5 adalah 0,352 m<sup>3</sup>/detik.

##### 4.2 Analisis Hidrologi

Untuk menghitung dimensi saluran drainase, maka dengan menghitung debit kapasitas maksimum pada saluran drainase yang direncanakan sebagai berikut :

Lebar dasar drainase (B) = 1 m

Tinggi muka air rencana (h) = 0,50 m

Kemiringan saluran (S) = 2% = 0,02

Koefisien kekasaran (n) = 0,013

Selanjutnya perhitungan perencanaan saluran drainase menggunakan persamaan 7 – persamaan 10 didapatkan luas penampang saluran 0,50 m<sup>2</sup>, keliling basah saluran adalah 2 m, jari-jari hidrolis 0,25 m dan tinggi jagaan 0,50 m.

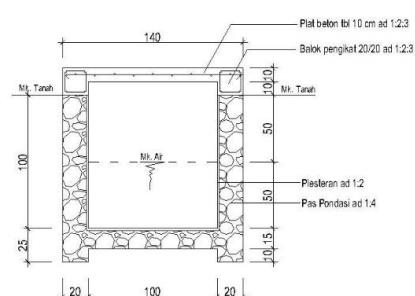
Kecepatan aliran di saluran dihitung menggunakan persamaan 6 diketahui bahwa kecepatan aliran di saluran adalah 4,19 m/detik, dan menggunakan persamaan 11 dilakukan perhitungan debit rencana didapatkan debit rencana 2,095 m<sup>3</sup>/detik.

Jadi, perencanaan drainase dengan penampang yang direncanakan dapat menampung debit sebesar 2,095 m<sup>3</sup>/detik. Berdasarkan perhitungan perencanaan drainase diatas , maka ukuran dimensi saluran drainase tersebut adalah sebagai berikut :

Lebar dasar drainase (B) = 1 m

Tinggi muka air rencana (h) = 0,50 m

Tinggi jagaan (W) = 0,50 m

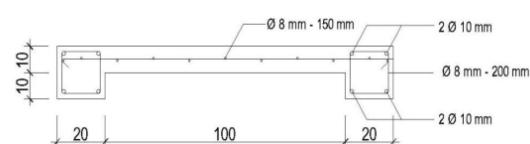


Sumber : Auto-Cad Drawing

Gambar 2 Dimensi Saluran Drainase Rencana

#### Perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Besar volume yang akan dikerjakan dan hasil dari perhitungan volume dimasukan kedalam RAB. Hasil perhitungan volume didapatkan bahwa volume pekerjaan persiapan adalah 189 m<sup>2</sup>, volume pekerjaan galian tanah adalah 236,25 m<sup>3</sup>, pekerjaan batu gunung 87,75 m<sup>3</sup> dan pekerjaan plesteran 405 m<sup>2</sup>. Selain itu, volume pekerjaan balok pengikat 20/20 adalah 10,8 m<sup>3</sup> dan pekerjaan plat beton tebal 10 cm dan lebar 100 cm memiliki volume 13,5 m<sup>3</sup>.



Gambar 3 Detail penulangan drainase tertutup

Tulangan yang digunakan memiliki diameter 10 mm untuk tulangan utama dan diameter 8 mm untuk tulangan sengkang. Hasil perhitungan tulangan diketahui bahwa jumlah besi tulangan diameter 10 mm yang dibutuhkan adalah 90 batang dan tulangan sengkang

diameter 8 mm yang dibutuhkan adalah 79 batang. Kebutuhan besi wiremesh adalah 189 m<sup>2</sup> serta untuk pekerjaan bekisting volumenya adalah 405 m<sup>3</sup>.

Tabel 2 Rekapitulasi RAB saluran drainase

REKAPITULASI		
Kegiatan	: Perencanaan Saluran Drainase Tertutup	
Pekerjaan	: Saluran Drainase Tertutup	
Lokasi	: Kelurahan Sukaraja, Kecamatan Curup Timur	
No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
I	<b>Pekerjaan Persiapan</b>	Rp 3.556.942,50
II	<b>Pekerjaan Saluran Drainase</b>	Rp 334.223.732,86
	<b>Jumlah</b>	Rp 337.780.675,36
	<b>PPN 11%</b>	Rp 37.155.874,29
	<b>Total + PPN 11%</b>	Rp 374.936.549,65
	<b>Dibulatkan</b>	<b>Rp 374.936.550,00</b>
<b>Terbilang : Tiga Ratus Tujuh Puluh Empat Juta Sembilan Ratus Tiga Puluh Enam Ribu Lima Ratus Lima Puluh Rupiah</b>		

Rencana anggaran biaya yang dibutuhkan dari volume pekerjaan didapatkan bahwa biaya untuk pekerjaan persiapan adalah Rp. 3.556.942,50,- dan pekerjaan saluran drainase

adalah Rp. 334.223.732,86,-. Jumlah biaya seluruh kegiatan setelah ditambahkan dengan pajak PPN sebesar 11% menjadi Rp. 374.936.550,00,-.

## 5. KESIMPULAN

Perhitungan data curah hujan, diperoleh debit curah hujan sebesar 0,352 m<sup>3</sup>/detik. Dimensi saluran drainase yang direncanakan adalah saluran drainase persegi dengan ukuran lebar drainase (B) = 1 m, tinggi muka air (h) = 0,50 m, tinggi jagaan air (W) = 0,50 m dan saluran drainase tersebut dapat mengalirkan debit sebesar 2,095 m<sup>3</sup>/detik. Rencana Aggaran Biaya (RAB) pada saluran drainase tertutup sebesar Rp 374.936.550,00 ( Tiga Ratus tujuh puluh empat juta sembilan ratus tiga puluh enam ribu lima ratus lima puluh rupiah ).

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Bambang Triyatmodjo. (1996). *Hidraulika I* (4 ed.). betta offset.

Chow, V. Te, Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied Hydrology* (B. J. Clark & J. Morris, Ed.; International). McGraw-Hill.

Hardjosuprasto M. (1998). *Drainase Perkotaan* (Vol. 1). ITB press.

Kodoatje, Robert J, Syarief, & Roestam. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu* (Andi, Ed.). Andi Offset.

Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelaanjutan* (Andi Offset & Yogyakarta, Penerj.).