

# **Analisa Kuantitas Dan Kualitas Air Sumur Bor Di Desa Tihang Kecamatan Lengkiti Kabupaten Ogan Komering Ulu**

Mufti Audha

*“Jurusan Teknik Sipil Universitas Baturaja*

*Jalan Ki Ratu Penghulu Karang Sari No. 02301 Telpon (0735) 326122 Fax (0735) 321822*

*Baturaja – 32113 OKU Sumatera Selatan*

*Email : [muftiaudha8@gmail.com](mailto:muftiaudha8@gmail.com)”*

## **ABSTRAK**

Penelitian ini membahas tentang kuantitas dan kualitas air bersih yang selama ini digunakan oleh masyarakat di Desa Tihang Kecamatan Lengkiti Kabupaten Ogan Komering Ulu Dalam proses sehari-hari masyarakat sekitar banyak memanfaatkan air sumur bor untuk mempermudah aktifitas sehari-hari. Terdapat 7 titik Sumur BOR yang berada 1663 jiwa (pusat data statistik 2016). Oleh karena itu Desa Tihang termasuk kedalam kategori pedesaan dengan pemakaian air sebanyak 50 liter/jiwa/hari. Sistem distribusi air sumur bor dilaksanakan dengan menyalurkan air hasil dari sumur dengan menggunakan Pompa ke booster intake. Debit pompa distribusi ditentukan berdasarkan fluktuasi pemakaian air dalam satu hari jadwal. Ternyata setelah melakukan uji air yang telah sampai ke masyarakat secara sederhana didapat Ph air lolos kedalam persyaratan yang telah ditetapkan berdasarkan Permenkes No. 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air. Kualitas air dari ketiga sumber ini cukup bagus karena berdasarkan hasil uji air secara sederhana menunjukkan air tidak berbau. Dan dari hasil analisa uji Laboratorium baik Fisik maupun Kimia untuk kejernihannya cukup karena perbedaan yang tidak terlalu jauh, pH yang paling besar yaitu pH 7,40 di Dusun V sedang pH dari ketiga Dusun tersebut hanya beda 1%. Tetapi hasil air dari Dusun III, IV maupun V cukup baik untuk dijadikan sebagai bahan baku air minum karena pH nya yang netral serta tidak beracun. Setelah dilakukan uji sederhana pH air di Desa Tihang yaitu Dusun III, IV dan V lolos persyaratan yang berlaku.

*Kata Kunci : Kuantitas, Kualitas, Air Sumur Bor.*

## **ABSTRACT**

*This research discusses the quantity and quality of clean water that has been used by the community in Tihang Village, Lengkiti District, Ogan Komering Ulu Regency. In the daily process, the local community uses a lot of drilled well water to facilitate their daily activities. There are 7 Drilled Well points in Tihang Village, but only 3 Drilled Well points are active. Tihang Village has a population of 1663 people (2016 statistic data center). Therefore, Tihang Village is include in the rural category with water consumption of 50 liters / person / day. The borehole water distribution system is carried out by flowing the air from the well using the intake pump to the booster, the distribution pump discharge is determined based on fluctuations in water use in one day schedule. It turns out that after conducting a simple water test that has reached the community, the pH of the water passes into the requirements stipulated under Permenkes No. 32 of 2017 concerning Environmental Health Quality Standards and Water Health Ruquirements. The quality of water from these of laboratory test analysis, both Physical and Chemical, the clarity is sufficient because the differences are not too far a way. The highest pH was 7.40 in Hamlet V, while the pH the three hamlets way only 1% different, However, the results of water from Dusun III, IV, V are good enough to be used as raw material for drinking water because the pH in Tihang Village, namely vilage III, IV, and V passed the applicable requirements.*

*Keyword : Quantity, Quality, Drilled Well Water.*

## 1. Pendahuluan

Pada masa sekarang, dengan semakin berkembangnya kegiatan kota dan bertambahnya jumlah penduduk yang bermukim di daerah kota menimbulkan dampak yang cukup besar pada sistem drainase perkotaan. Terganggunya sistem drainase tersebut di karenakan banyaknya lahan dataran rendah yang di kremasi menjadi pemukiman sehingga terjadinya perubahan sistem pengaliran yang ada. Hal ini mengakibatkan kurang maksimalnya fungsi dari saluran air di kawasan kompleks perumahan Talang Aman Residence Baturaja sebagai sistem drainase yang dapat mengalirkan air saat terjadinya hujan. Dengan demikian bila terjadi hujan pada kompleks perumahan talang aman residence sering kali terdapat genangan-genangan air yang sangat mengganggu aktifitas masyarakat pada kawasan tersebut. Secara umum terjadi genangan-genangan air dalam kota oleh berbagai factor, antara lain :

- a. Terjadinya pendangkalan sungai-sungai kecil akibat dari sampah yang berasal dari limbah rumah tangga dan limbah industri yang di alirkan secara langsung melalui sungai tersebut.
- b. Kurangnya kemampuan tanah dalam penyerapan air untuk mencegah terjadinya genangan air.
- c. Dimensi saluran yang tidak dapat menampung aliran yang ada
- d. Sistem drainase yang kurang terpadu dan perencanaanya tidak disertai dengan survey
- e. Pengembangan kawasan dataran rendah untuk dijadikan kawasan pemukiman dan perkantoraan yang tidak mengindahkan sistem tata air yang membentuk wilayah tersebut
- f. Penimbunan tanah pada kawasan dataran rendah tanpa sarana, drainase yang tepat
- g. Curah hujan yang tinggi sehingga saluran yang telah ada tidak dapat menampung dan mengalirkan air.
- h. Tidak tersedianya kolam penampungan air hujan yang cukup untuk menampung kelebihan air yang terjadi akibat curah hujan yang tinggi.

Melihat kondisi kawasan kompleks perumahan talang aman residence batu kuning baru raja sebagai lahan di sekitar kawasan tersebut masih berupa semak-semak dan hujan sehingga kurang menguntungkan bagi sistem pembangunan air. Jadi penanggulangan permasalahan banjir yang sering terjadi pada kawasan dataran rendah di perlukan penelitian mengenai bagaimana mengatasi kelebihan air tersebut agar tidak menimbulkan genangan air.

### 2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian Nur Hapni (2011) yang berjudul "KAJIAN PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE BERWAWASAN LINGKUNGAN DI KAWASAN PERUMAHAN" rumusan masalah Bagaimana arah aliran drainase eksisting di daerah Zona I menggunakan metode Metode Estimasi Data Hujan yang Hilang hasilnya menyimpulkan lingkungan sangat mempengaruhi system drainase tersebut lokasi kepulauan batam

Penelitian Linda Budi Lestari (2016) yang berjudul "PERENCANAAN SISTEM DRAINASE KABUPATEN MAGELANG" rumusan masalah Banjir atau genangan air akibat peristiwa hujan di Kota Bandar Lampung tidak dapat dipisahkan dengan unsur lahan menggunakan metode Metode Perhitungan Debit Banjir hasilnya bahwasannya kabupaten yang sedang berkembang harus di kondisikan tata letak ruang karna mempengaruhi system pembuangan di kabupaten tersebut

Penelitian Andri Setiawan (2015) yang berjudul "ANALISIS SISTEM SALURAN DRAINASE PADA JALAN PERJUANGAN MEDAN" rumusan masalah Bagaimana besar luapan air yang terjadi saat pada saat banjir? menggunakan metode Pengukuran topografi (elevasi). hasilnya Pendangkalan saluran bisa diantisipasi dengan menangani permukaan tanah dengan menanam

### 2.2. Definisi Drainase

Secara umum drainase di definisikan sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari usaha untuk mengalirkan air permukaan ke tempat penampungan atau daerah resapan air. Sedangkan drainase perkotaan merupakan ilmu drainase khusus pengkajian kawasan perkotaan yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan fisik dan lingkungan sosial budaya yang ada di kawasan tersebut, dengan demikian criteria desain drainase tersebut. Perencanaan drainase perkotaan di landasi pada konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan yang berkaitan kontervasi sumber air yang mengendalikan air hujan supaya tidak terjadi genangan-genangan air, pengendalian tersebut di lakukan dengan cara membuat sistem drainase terpadu sehingga air hujan dapat segera di alirkan.

### 2.3. Pembagian Drainase

Drainase menurut soewarno (1991) terbagi sebagai berikut :

- a. Menurut sejarah terbentuknya.
  - 1) Drainase alamiah yaitu drainase yang terbentuk secara alami dan terhambat bangunan-bangunan penunjang seperti bangunan berlimpah, pasangan batu/beton, gorong-gorong dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh goresan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun terbentuk jalan air yang permanen
  - 2) Drainase Buatan yaitu drainase di buat dengan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan, pasangan batu, gorong-gorong, pipa dan lain-lain
- b. Menurut letak bangunan
  - 1) Drainase permukaan (surface drainage) yaitu saluran yang ada di atas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan limpasan permukaan.
  - 2) Drainase bawah permukaan (sub surface drainage) yaitu saluran yang bertujuan mengalirkan air limpasan permukaan melalui media di bawah permukaan tanah di

karenakan alasan tertentu seperti tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak diperbolehkan adanya saluran seperti lapangan terbang taman dan lain-lain

Menurut Kontruksi

1. Saluran terbuka, yaitu saluran yang lebih cocok untuk drainase hujan yang terletak di daerah yang mempunyai luasan yang cukup
2. Saluran tertutup, yaitu saluran yang pada umumnya miring di pakai untuk air kotor

#### 2.4. Landasan Perencanaan

Perencanaan drainase perkotaan perlu memperhatikan fungsi drainase sebagai prasarana kota yang di landaskan pada konsep pembangunan yang berwawasan lingkungan. Konsep ini antara lain berkaitan dengan usaha konservasi sumber daya air, yang pada prinsipnya adalah mengandalkan air hujan supaya lebih banyak meresap kedalam tanah

#### 2.5. Data Perencanaan

Untuk melakukan penelitian mengenai banjir sangat di perlukan data-data pendukung yang dapat dianalisa dan di kembangkan sehingga dapat di cari pemecahan masalah yang tepat.

Beberapa hal yang perlu di ketahui antara lain :

a. Data curah hujan

Data curah hujan yang di pergunakan untuk penyusunan suatu rancangan pengendalian banjir dan curah hujan harian maksimum yang terjadi pada daerah tangkapan

b. Data karakteristik daerah pengaliran sungai

Data-data karakteristik meliputi bentuk dan luas daerah pengaliran sungai, kemiringan lereng serta data tata guna lahan yaitu luas, jenis dan manfaat lahan yang berpengaruh terhadap koefisien aliran.

c. Data sistem drainase

Peninjauan terhadap sistem drainase yang telah ada di lakukan untuk mengetahui besarnya debit air yang dapat tertampung oleh suatu sistem drainase pada kawasan tersebut. Data tersebut meliputi kondisi saluran arah aliran dan luas area yang dapat di pergunakan untuk menampung air.

d. Data banjir

Perlu di ketahui mengenai permasalahan banjir yang terjadi pada suatu kawasan yaitu meliputi saat terjadinya genangan, tinggi genangan, lama genangan dan luas area yang mengalami genangan

#### 2.6 Analisa Hidrologi

Untuk melakukan perencanaan drainase di perlukan penggunaan metode yang tepat. Ketidaksesuaian dalam penggunaan metode dapat mengakibatkan hasil perhitungan tidak dapat di terapkan pada kondisi yang sebenarnya. Analisa hidrologi merupakan faktor yang paling berpengaruh untuk merencanakan besarnya sarana penampungan dan pengaliran. Hal ini di perlukan untuk

mengaliri aliran permukaan yang terjadi agar tidak mengakibatkan terjadinya genangan. Beberapa aspek yang perlu di tinjau adalah

a. Perhitungan curah hujan

Curah hujan mengalir ditempat penampungan segera setelah mencapai tanah. Jumlah curah hujan dinyatakan dalam millimeter. Curah hujan yang di perlukan dalam perencanaan adalah curah hujan maksimum yang di perlukan yang terjadi pada tiap-tiap tahun. Curah hujan tersebut di peroleh dari badan meteologi dan geofisika setempat. Curah hujan tersebut maksimum di urutkan dari curah hujan tertinggi hingga curah hujan maksimum terendah. Hal ini di perlukan untuk menentukan interval ulang atau rata-rata suatu curah hujan yang sama atau lebih besar. Untuk merencanakan desain drainase suatu kawasan dalam kota digunakan data curah hujan jangka pendek, akan tetapi bila data curah hujan tersebut tidak ada, maka kita dapat menggunakan data curah harian maksimum 24 jam, data-data tersebut di analisa menggunakan empat distribusi yaitu :

- 1) Distribusi Log Normal
- 2) Distribusi Gumbel
- 3) Distribusi Normal
- 4) Distribusi Log Personal III

Data hujan empiris di urutkan dari data yang terkecil sampai data yang terbesar dan rumus yang akan di pakai adalah :

$$P(x_i \rightarrow x) = \frac{m}{n+1} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.1}$$

Dimana :

- $P$  = Probabilitas
- $M$  = Nomor urut
- $N$  = Jumlah data

Harga rata-rata ( $R_i$ )

$$R_i = \frac{\sum R_i}{n}$$

Standar Deviasi (S)

$$S = \frac{1}{n-1} \sum (R_i - R_i)^2$$

Koefisiensi Variasi (Cv)

$S^2$	$\frac{1}{N-1}$	$\sum (R_i - R_i)^2$

Koefisien Variasi (Cv)

$$Cv = \frac{S}{R_i}$$

Koefisien asimetris (Cs)

$$C_s = \frac{N R_i - R_i}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4}$$

1. Distribusi Log Normal  
Digunakan Log Normal type 11 yang bersifat  
 $C_s = 0$   
 $C_s = 3C_v + C_v$   
Persamaan yang di gunakan

$$R_r = R_i = Y \cdot S \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 2.2}$$

Dimana :  
 $R_r$  = Besarnya variable dalam jangka waktu ulang T tahun  
 $R_i$  = Harga Rata-rata  
 $S$  = Standar Deviasi  
 $Y$  = Faktor frekuensi  $Y$ . dapat di cari dari label nominal log

2. Distribusi Gumbel  
Sifat sebaran dan distribusi gumbel ini adalah  
 $C_s = 1,4$   
 $C_s = 5,4$   
Akan tetapi bila koefisien asimetris serta koefisien nurtosis dari data curah hujan mendekati nilai tersebut, maka sebaran gumbel dapat di

gunakan. Penggambaran distribusi ini pada kertas gumbel yang merugikan persamaan :

$$R_r = R_i + \frac{S}{S_n} (Y - Y_n)$$

..... Persamaan 2.3

Dimana :  
 $R_r$  = Besarnya variable dengan jangka waktu ulang T tahun  
 $R_i$  = Harga rata-rata  
 $S$  = Standar Deviasi

3. Distribusi Normal  
Sifat dari sebaran distribusi normal adalah  
 $C_s = 0$   
 $C_k = 0$   
Bila nilai  $C$  dan  $C_s$  data curah hujan tersebut mendekati nilai di atas, maka distribusi normal ini dapat digunakan dengan persamaan.

$$R_T = R_i + S \cdot K \quad \dots\dots\dots$$

Persamaan 2.4

Dimana :  
 $R_i$  = Harga rata-rata  
 $S$  = Standar deviasi  
 $K$  = Nilai variable reduksi gaus

4. Distribusi Log person III  
a. Sifat dari distribusi ini adalah  
 $C = 0$   
 $C = 4-6$   
Bila nilai  $C$  dan  $C$  data curah hujan tersebut mendekati nilai di atas maka distribusi Log person III ini dapat digunakan persamaan :

$$\begin{aligned} \ln R_{i_T} &= R_i + \frac{S}{S_n} (Y - Y_n) \\ \ln R_i &= \frac{\ln R}{S_n} \\ S &= \sqrt{\frac{(\ln R_i - \ln R_i)^2}{n-1}} \\ CS &= \frac{n(\ln R_i - \ln R_i)^3}{(n-1)(n-2)S} \end{aligned}$$

..... Persamaan 2.5

Untuk mengetahui besarnya debit air hujan rencana dengan skala ulang tertentu digunakan distribusi log person type III penggunaan dilakukan dengan cara menghitung nilai rata-rata deviasi baku, serta koefisien kemiringan.

- b. Perhitungan waktu pengaliran  
Untuk mengetahui waktu yang di perlukan air untuk mengalir di tentukan berdasarkan rumus Kripich (1940)

$$T_c = 0,0195L^{0,77} S^{-0,385}$$

..... Persamaan 2.6

Dimana :  
 $T_c$  = waktu pengaliran (menit)  
 $L$  = panjang lereng (m)  
 $S$  = kemiringan lereng

- c. Perhitungan Intensitas hujan  
Besarnya curah hujan terjadi berbeda-beda sesuai dengan lama terjadinya hujan. Perhitungan tinggi curah hujan dalam periode tentunya menggunakan persamaan Mononobe :

$$I = \frac{R}{24} \left[ \frac{24}{T_c} \right]^{2/3}$$

..... Persamaan 2.7

Dimana :  
 $I$  = Intensitas hujan (mm/jam)  
 $R$  = Curah Hujan maksimum dalam 24 jam (mm)  
 $T_c$  = lama waktu konsentrasi

- d. Perhitungan debit air hujan  
Perkiraan volume limpasan total dan waktu yang di perlukan untuk mengalir air (waktu konsentrasi) dari suatu

kawasan daerah pengaliran sungai sangat di perlukan dalam perencanaan drainase. Panjang pengaliran di tentukan berdasarkan limpasan dengan tipe kemiringan lereng yang sama. Metode yang di pergunakan untuk menentukan besarnya debit air hujan menggunakan metode rasional.

Metode rasional adalah metode umum yang paling sering di pergunakan. Metode ini dapat menggambarkan antara besarnya debit limpasan dengan besarnya curah hujan. Tetapi dalam penerapannya metode ini mempunyai berkurangnya debit puncak akibat tampungan saluran di abaikan sehingga puncak aliran dari seluruh kawasan di anggap sama. Untuk area dengan kemiringan lereng yang kecil dapat di anggap bahwa hujan berlangsung dengan debit air hujan yang sama untuk jangka waktu yang sama sehingga puncak limpasan akan sama dengan laju curah hujan persatuan waktu untuk mengatasi kelemahan tersebut maka di pergunakan metode rasional yang akan di simulasikan berdasarkan kemiringan lereng yang berbeda. Hal ini di lakukan karena setiap area mempunyai kemiringan yang tidak sama, sehingga menghasilkan debit air yang berbeda. Metode rasional yang di pergunakan yaitu :

$$QH = 0.00278 \cdot C \cdot i \cdot A$$

..... Persamaan 2.8

Dimana :

QH = debit rencana (m/dt)

C = Koefisien limpasan

I = intersitas selama waktu konsentrasi (mm/jam)

A = luas daerah (ha)

Penentuan koefisien limpasan hujan pada suatu area di dasarkan pada kondisi daerah pengaliran berdasarkan tata guna lahan dan karakteristik hujan terjadi pada area tersebut.

e. Perhitungan debit air kotor

Besarnya debit air kotor yang di hasilkan dari pola pemanfaatan lahan suatu kawasan di tentukan berdasarkan tingkat kepadatan penduduk yang ada pada area tersebut dan penggunaan air bersih untuk setiap orang. Dari kebutuhan akan penggunaan air bersih tersebut di asumsikan bahwa air yang terbuang menghasilkan limbah rumah tangga sebesar 75% sehingga untuk menentukan besarnya debit air kotor QK(m/dtk)

didapat 75% dengan jumlah penduduk dan penggunaan air bersih ( liter/orang /hari) sesuai dengan persamaan :

$$Q_k = 1,2 \left[ 75\% \left( \frac{200 \cdot \text{tr} / \text{dt} + \text{jlh.org}}{1000 \text{org}} \right) \right] \dots \dots \dots \text{Persamaan 2.9}$$

f. Dimensi saluran

Untuk mempermudah tahun pengerjaan dimensi saluran di seragamkan yaitu 34 cm x 34 cm.

2.7 Analisa Saluran

Banyaknya debit air hujan dan debit air kotor yang ada dalam kawasan area harus segera di alirkan agar tidak menimbulkan genangan-genangan air. Untuk dapat mengalirkan harus segera di perlukan saluran yang dapat menampung aliran air tersebut ke tempat penampungan. Penampungan tersebut dapat berupa sungai atau kolam penampungan. Kapasitas pengaliran dari saluran tergantung pada bentuk, kemiringan dan kekasaran saluran. Sehingga penentuan kapasitas tampungan area berdasarkan atas besarnya debit air hujan dan debit air kotor. Untuk menghitung aliran di dalam saluran di gunakan persamaan manning

$$Q = V \cdot A$$

$$V = 1,49 \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

..... Persamaan 2.10

$$R = \frac{A}{P}$$

Dimana :

N = koefisien kekasaran saluran

R = jari – jari hidrolis

S = kemiringan hidrolis

Q = kapasitas saluran (m / dtk)

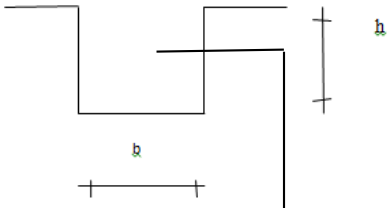
V = kecepatan rata-rata aliran (m/dL’k)

Untuk penampungan saluran berbentuk persegi empat digunakan

$$A = b \cdot h$$

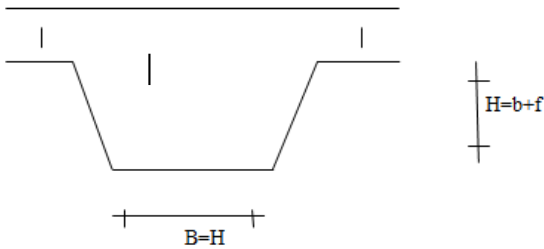
$$P = b + 2 h$$

Untuk penampungan berbentuk trapesium digunakan



2.1. Gambar penampang saluran berbentuk empat persegi

$$A=(b-m)h$$



2.2. Gambar penampang saluran berbentuk trapesium

$$A=(b-m)h$$

$$P=b+2h\sqrt{h+m^2}$$

Dimana :

P = Kelilingi penampang basah(m)

A = Luas penampang basah (m)

B = Lebar dasar saluran (m)

h = Tinggi Air (m)

m = kemiringan dinding saluran

#### 4.1 Penentuan Distribusi curah hujan

Dalam perhitungan curah hujan berdasarkan data curah hujan kurun waktu 2009-2018. Pengolahan data curah hujan di lakukan untuk mengetahui intensitas curah hujan, data terlebih dahulu di olah secara statistik kemudian secara grafik.

Tabel 4.1 Data Curah Hujan

NO	Tahun	Ri (mm)	P (%)	( Ri-Ri )1	( Ri - Ri)2	( Ri-Ri )3	( Ri - Ri)4
1	2009	159,10	9,09	-55,34	3062,51	28723,81	680719,48
2	2010	353,83	18,18	138,86	1928,20	71690,61	118564,39
3	2011	168,83	27,27	-44,61	1990,05	-78811,93	385804,99
4	2012	175,50	36,36	-38,90	1513,21	-34644,55	-14414,21
5	2013	219,41	45,45	5,01	25,10	15813,25	6252,94
6	2014	133,75	54,54	-80,65	6504,4	27518,30	57343,99
7	2015	151,50	63,64	-62,9	4083,21	68077,74	21479,32
8	2016	230,83	72,73	16,43	2696,16	195992,25	14755,55
9	2017	260,41	81,82	46,01	2116,92	948666,04	80990,92
10	2018	192,83	90,91	-21,49	4618,20	-98495,39	937832,23
$\sum$		2144,99			15005,15	578165,70	886998,51

Sumber Dinas Pertanian Ogan Komering Ulu 2009-2018

- a. Menentukan curah hujan rata-rata

$$(Ri) = \sum_{i=1}^n Ri$$

- \_\_\_\_\_

$$\frac{n}{10} = \frac{2144,4}{10} = 214,4 \text{ mm}$$

- b. Menentukan standard deviasi

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \sum (Ri - \bar{Ri})^2$$

$$= \frac{1}{10-1} \times 23148,66 = 2572,07$$

- c. Menentukan Koefisien Variasi

$$Cv = \frac{S}{\bar{Ri}}$$

$$= \frac{38,26}{214,4} = 0,18$$

- d. Menentukan koefisiensi asimetris (Cs)

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (R-Ri)^2}{(n-1)(n-2)S^3}$$

$$= \frac{10(578165,70)^3}{(10-1)(10-2)(38,26)^3} = 0,80$$

- e. Menentukan koefisiensi (Ck)

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (Ri - Ri)^4}{(n-1)(n-2)S^4}$$

$$= \frac{(10)^2(88699858,51)}{(10-1)(10-2)(10-3)(38,26)^4} = 8,21$$

#### 4.1.1 Distribusi Gumble

Dari table hubungan reduced mean (Yn) dengan jumbla data (n) = 10 serta reduced standard deviantion (Sn), maka di peroleh

$$Yn = 0,4592 \text{ (table reduced mean)}$$

$$Sn = 0,9496 \text{ (table reduced standard devintion)}$$

$$YT = 2,2502 \text{ (table reduced prioda function of reduced variated)}$$

$$RT = R + \frac{YT - Yn}{Sn}$$

$$= 214,44 + \frac{2,2502 - 0,4592}{0,9496} = 216,326$$

#### 4.1.2 Distribusi Log Pearson III

Besarnya debit air hujan rencana dengan kala ulang tertentu akan di ketahui dengan menggunakan log pearson type III

Table 4.2 Distribusi Log Pearson Type III

N0	Tahun	Ri(mm)	P (%)	Log Ri	(Log Ri-LogR)	(LogRi-LogR) <sup>2</sup>	(LogRi-LogR) <sup>2</sup>
1	2009	159,10	9,09	2,185	-0,096	0,0091216	-0,000884736
2	2010	353,83	18,18	2,548	-0,267	0,071289	-0,019034163
3	2011	169,83	27,27	2,230	-0,051	0,002601	-0,000132651
4	2012	175,50	36,36	2,245	-0,036	0,001296	-4,6656x10 <sup>-5</sup>
5	2013	219,41	45,45	2,341	0,06	0,036	0,000216
6	2014	133,75	54,54	2,127	-0,155	0,024025	0,003723875
7	2015	151,50	63,64	2,180	-0,101	0,010201	0,001030301
8	2016	230,83	72,73	2,263	-0,018	0,000324	5,832x10 <sup>-6</sup>
9	2017	260,91	81,82	2,417	-0,0393	0,0015449	6,0698457x10 <sup>-5</sup>
10	2018	192,83	90,91	2,283	0,002	0,0004	6,4x10 <sup>-11</sup>
		2144,4		22,81		0,057261%	0,0162553789

Sumber hasil analisa data log pearson III

$$\begin{aligned} \text{LogR} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{LogR}_i \\ &= \frac{22,811}{10} = 2,281 \\ S_{\text{logR}} &= \sqrt{\frac{\sum (\text{LogR}_i - \text{LogR})^2}{n-1}} \\ &= \sqrt{\frac{0,57261}{10-1}} = 0,079 \end{aligned}$$

Dari table distribusi Log pearson Type III priode ulang 10 tahun, harga  $K_T = 1,2956$

$$\begin{aligned} \text{LogR}_T &= \text{LogR} + K_T S_{\text{logR}} \\ &= 2,281 + (1,2956) \times (0,079) = 2,38 \end{aligned}$$

$$R_{10} = 192,83 \text{ mm}$$

#### 4.1.3 Distribusi Log Normal

Dari Perhitungan sebelumnya di peroleh  
Curah hujan rata-rata ( $R_i$ ) = 214,44 mm  
Koefisien Variasi ( $C_v$ ) = 0,18  
Standard deviasi ( $S$ ) = 38,26

Dari Tabel Distribusi Log pearson III perhitungan sebelumnya di dapat  $C_v = 0,18$

Dan priode ulang 5 tahun di peroleh nilai  $K_t = 13,184$

Persamaan peramalan menurut distribusin log normal adalah :

$$\begin{aligned} R_t &= R_i + T_k S \\ &= 214,44 + 1,3184 \times 38,26 = 264,88 \text{ mm} \end{aligned}$$

#### 4.1.4 Ditribusi Normal

Dari perhitungan sebelumnya di peroleh  
Curah hujan rata-rata ( $R_i$ ) = 214,44 mm  
Koefisiensi Variasi ( $C_v$ ) = 0,18  
Standard Deviasi ( $S$ ) = 38,26

Persamaan Distribusi Log Normal adalah

$$R_T = R_i + S.K$$

Dari Tabel Distribusi Log Normal dengan priode ulang 5 tahun di peroleh nilai

$$K_T = 1,28$$

$$R_{10} = 214,44 + 38,26 \times 1,28 = 263,41 \text{ mm}$$

Dari perhitungan di atas, maka untuk memilih data yang akan di pakai adalah dengan cara menguji kuadrat penyimpanan antara hasil distribusi observasi terhadap penyimpanan ideal sesuai uji test chi kuadrat. Hasil terbaik adalah hasil yang menunjukkan penyimpanan yang ideal yaitu data terkecil

Tabel 4.3 tabel uji test distribusi

kemungkinan	Ef	Normal		Log Normal		Gumble		Log Pearson	
		Of	(Ef-Of)	Of	(Ef-Of)	Of	(Ef-Of)	Of	(Ef-Of)
$P \leq 0.20$	2	3	1	1	1	3	1	3	1
$0.20 \leq P < 0.40$	2	2	0	3	1	1	1	1	1
$0.40 \leq P < 0.60$	2	1	1	2	0	1	1	2	0
$0.60 \leq P < 0.80$	2	2	0	3	1	3	1	2	0
$0.80 \geq P$	2	3	0	1	1	2	0	2	0
$\chi^2 = \sum \frac{(Ef-Of)^2}{Ef}$	10	10	2	10	4	10	4	10	2
			0,2		0,4		0,4		0,2

Sumber berdasar test distribusi chi kuadrat

Berdasarkan hasil uji test distribusi chi kuadrat di atas, maka penyimpanan terkecil adalah distribusi log pearson III jadi untuk perhitungan selanjutnya di gunakan distribusi log pearson III

#### 4.2 Perhitungan intensitas curah hujan rencana

Untuk mengetahui perhitungan intensitas curah hujan rencana yang terjadi menggunakan persamaan formula DR. mononobe :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \left( \frac{24}{t} \right)^{2/4}$$

Dimana :

$I$  = Intensitas curah hujan rencana selama waktu konsentrasi (mm/jam)

$R_{24}$  = Curah hujan harian maksimum (mm)

$t$  = waktu kosentrasi (jam) dari hasil perhitungan sebelumnya di ketahui :

curah hujan harian maksimum ( $R_{24}$ ) = 263,41

$$T_c = 0,0195 \times (L/S^{2/3})^{0,77} 60(\text{jam})$$

.....Rumus Kirpich

Dimana :

$$\text{Sloop rencana} = 0,005$$

$$\text{Saluran primer} = 129,5$$

$$\text{Saluran skunder} = 130 \text{ cm}$$

$$\text{Saluran tersier} = 250 \text{ cm}$$

Saluran tersier :

$$T_c = 0,0195 (L/S^{1/2})^{0,77} / 60 \text{ (jam)}$$

$$= 0,0195 (250/0,005^{1/2})^{0,77} / 60 \text{ (jam)}$$

$$= 0,28 \text{ jam}$$

Maka di ambil nilai  $t_c = 0,28$  jam

$$I = \frac{263,41}{24} \left( \frac{24}{0,28} \right)^{2/3} = 213,36$$

Saluran Skunder :

$$t_c = 0,0195 (L/S^{1/2})^{0,77} / 60 \text{ (jam)}$$

$$= 0,0195 (130/0,005^{1/2})^{0,77} / 60 \text{ (jam)}$$

$$= 0,08 \text{ jam}$$

Maka di ambil nilai  $t_c = 0,08$  jam

$$I = \frac{263,41}{24} \left( \frac{24}{0,08} \right) = 491,85 \text{ mm/ jam}$$

Saluran primer :

$$T_c = 0,0195 (L/S^{1/2})^{0,77} / 60 \text{ (jam)}$$

$$= 0,0195 (57,5/0,005^{1/2})^{0,77} / 60 \text{ (jam)}$$

$$= 0,0018$$

Maka di ambil nilai  $t_c = 0,0018$  jam

$$I = \frac{263,41}{24} \left( \frac{24}{0,0018} \right) = 16,71 \text{ mm/jam}$$

### 4.3 Desain saluran

Bentuk saluran di rencanakan atas efisiensi lahan dan efisiensi bahan, sehingga kapasitas tampung lebih efektif selain itu penggunaan bahan saluran yang menggunakan bahan batu bata. Kemampuan saluran untuk menampung aliran di pengaruhi oleh faktor kemiringan, kekerasan saluran dan elevasi dasar saluran.

Dalam perencanaan saluran drainase di gunakan bentuk trapezium, dengan bahan dari batu bata di plaster. Kemiringan dinding 3:1 dengan koefisien pengaliran (C) =0,80 dan angka kekerasan (k) =60 intensitas curah hujan rencana (It)= 213,63 mm/jam, (Is)=491,58 mm/jam, (Ip)= 16,71, batas kecepatan aliran (V) yaitu :

- Saluran tersier = 0,15 - 0,45 m/dtk
- Saluran skunder = 0,45 - 0,60 m/dtk
- Saluran primer = 0,60 – 1,00 m/dtk

#### 4.3.1 Perencanaan Debit banjir

Dari hasil perhitungan di dapat :

$$I = 491,85 \text{ mm/jam}$$

$$C = 0,8$$

$$A_{St} = 0,00250 \text{ km}^2$$

$$A_{Ss} = 0,00130 \text{ km}^2$$

$$A_{Sp} = 0,0057 \text{ km}^2$$

Besarnya debit air hujan yang terjadi

menggunakan rumus Mulvaney :

$$Q_{St} = 0,278 \cdot C.I. \cdot A_{St}$$

$$= 0,278 \cdot 0,8 \cdot 213,63 \cdot 0,00250$$

$$= 0,1187 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{Ss} = 0,278 \cdot C.I. \cdot A_{Ss}$$

$$= 0,278 \cdot 0,8 \cdot 419,58 \cdot 0,00130$$

$$= 0,1213 \text{ mm/dtk}$$

$$Q_{Sp} = 0,278 \cdot C.I. \cdot A_{Sp}$$

$$= 0,278 \cdot 0,8 \cdot 16,71 \cdot 0,0057$$

$$= 0,0219 \text{ mm/dtk}$$

Kapasitas saluran yang di sediakan selain di tinjau berdasarkan debit air hujan perlu juga di tinjau berdasarkan debit air kotor yang di dihasilkan dari rumah tangga. Maka perhitungan debit air kotor :

$$Q_{st} = 1,2 \left[ 75\% \left( \frac{200 \text{ ltr/dt}}{1000 \text{ org}} + j_{l \text{ horg}} \right) \right]$$

$$= 1,2 \left[ 75\% \left( \frac{200}{1000} + 50 \right) \right]$$

$$= 0,04518 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$Q_{st \text{ tot}} = 0,04517 - 0,0057 = 0,0394 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{SS} = 1,2 \left[ 75\% \left( \frac{200 \text{ ltr}}{1000 \text{ org}} + 40 j_{l \text{ horg}} \right) \right]$$

$$= 0,03618 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{SS \text{ tot}} = 0,1213 - 0,03618 = 0,08512 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{Sp} = 1,2 \left[ 75\% \left( \frac{200 \text{ ltr}}{1000 \text{ org}} + 35 j_{l \text{ horg}} \right) \right]$$

$$= 0,03168 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_{Sp} = 0,03168 - 0,02192 = 0,00776 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Table 4.4 Hasil perhitungan debit saluran

NO	Saluran	Leas Area	Jumlah	Q air hujan	Q air kotor	Q total
1	SP	0,00250	50	0,0394	0,04517	0,0394
2	SS	0,00130	40	0,08512	0,1213	0,08512
3	ST	0,0057	35	0,00776	0,03168	0,00776

#### 4.3.1 Perhitungan saluran primer

##### 1. Saluran Primer

Diketahui

$$K = 60$$

$$B = h$$

$$S = 0,005$$

$$M = 1$$

$$N = 0,05$$

$$Q = 1,681$$

- $= (b+m \cdot h) = (h+1,5h) \cdot H$   
 $= (h + 1,5h)$   
 $= 2,5h$
- Keliling basah (P)



$$\begin{aligned}
 P &= b + 2h \sqrt{1 - m^2} \\
 &= h - 2h \sqrt{1 - 1,5^2} \\
 &= h - 3,606h \\
 &= 4,606 h
 \end{aligned}$$

c. Jari – jari hidrolis (R)

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{A}{P} = \frac{2,5h^2}{4,606h} \\
 R &= 0,543 h
 \end{aligned}$$

d. Debit aliran air (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= K.S^{1/2} \\
 1,681 &= 60.0,0005^{1/2} \\
 R &= \frac{1,681}{(60).0,0005} = 0,3962 \\
 &= A.R^{2/3} \\
 &= 2,5h^2 \cdot 0,543h^{2/3} = 1,357h^{8/3} \\
 1,3575h^{3/8} &= 0,07219
 \end{aligned}$$

$$H^{8/3} = \frac{0,3962}{1,3575} 0,29187m$$

$$H = (0,29187)^{3/8} m$$

$$H = 0,4400 m = 44cm$$

Maka tinggi air (h) :

$$H = 44cm$$

Lebar saluran (b) :

$$B = h = 0,44 m$$

Tinggi jagaan ( freeboard ) F :

$$F = 25\% \cdot h = 25\% \cdot 0,44 + 0,11 = 0,55m$$

$$A = 2,5h^2 = 2,5 (0,44)^2$$

$$A = 0,484 m^2$$

Kecepatan aliran (V) :

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

$$V = \frac{1}{0,05} (0,543 \cdot 0,44)^{2/3} 0,005^{1/2}$$

$$V = 0,5445m/dtk$$

1. Dimensi Saluran primer

Dari hasil perencanaan saluran primer di ambil debit maksimum Q maks 1,681m<sup>3</sup>/dtk dan kecepatan aliran (“v maks = 0,5445 M<sup>3</sup>/dtk).

Dimensi saluran :

$$H = 44 cm$$

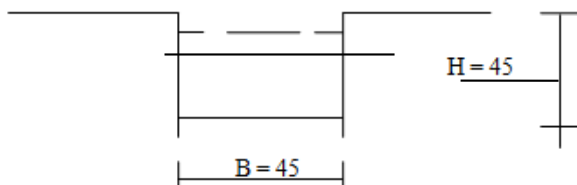
$$B = 44 cm$$

$$A = 75 cm$$

$$F = 25\% \times h = 11,25cm$$

$$H = 44 cm + 11,25 cm = 55,25 cm$$

$$V = 0,5445 M^3/dtk$$



Gambar 4.3 Dimensi saluran primer

4.3.3 Perhitungan saluran sekunder

1. Luas penampang

Di ketahui :

$$K = 60$$

$$b = h$$

$$S = 0,005$$

$$M = 1$$

$$n = 0,05$$

$$Q = 0,5852$$

$$A = (b + m \cdot h) = (h + 1,5h) \cdot H$$

$$= (h + 1,5h)$$

$$= 2,5h$$

b. keliling basah (P)

$$P = b - 2h \sqrt{1 - m^2}$$

$$= h - 2h \sqrt{1 - 1,5^2}$$

$$= h - 3,606 h$$

$$= 4,606 h$$

d) Jari- jari hidrolis (R)

$$R = \frac{A}{P} = \frac{2,5h^2}{4,606h}$$

$$R = 0,543 h$$

e) Debit aliran (Q)

$$Q = K.S^{1/2}$$

$$0,5852 = 60.0,005^{1/2}$$

$$= \frac{0,5852}{(60).0,005} = 0,1379$$

$$= A.R^{2/3}$$

$$= 2,5h^2 \cdot 0,543h^{2/3} = 1,357h^{8/3}$$

$$1,3575h^{8/3} = 0,1397$$

$$H^{8/3} = \frac{0,1397}{1,3575} 0,1601m$$

$$H = 0,4242 m$$

$$H = 0,43 m = 43 cm$$

Maka tinggi air (h) :

$$H = 43 cm$$

Lebar saluran (b) :

$$B = h = 0,43m$$

Tinggi jagaan (freeboard) F :

$$F = 25\% \cdot H = 25\% \cdot 0,43 = 0,1075$$

Tinggi saluran ( H ) :

$$H = h + f = 0,43 + 0,1075 =$$

$$0,5375m$$

$$A = 2,5^2 = 2,5 (0,43)^3$$

$$A = 0,46225m^2$$

Kecepatan aliran (V) :

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

$$V = \frac{1}{0,05} (0,543 \cdot 0,03)^{2/3} 0,005^{1/2}$$

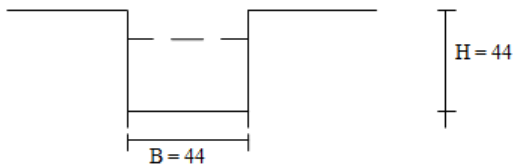
$$V = 0,536m^3/dtk$$

2. Dimensi saluran sekunder

Dari hasil perencanaan saluran sekunder di ambil debit maksimum Q maks 0,5852 m<sup>3</sup>/dtk) dan kecepatan aliran ( V maks = 0,536 m<sup>3</sup>/dtk )

Dimensi Saluran :

$$\begin{aligned} H &= 44 \text{ cm} \\ B &= 44 \text{ cm} \\ A &= 0,72\text{m} = 720 \text{ cm} \\ F &= 25\% \times h \\ 25\% \times 45 &= 11,25 \text{ cm} \\ H &= 44 + 11,25 \text{ cm} = 55,25 \text{ cm} \\ V &= 0,536\text{m}^3 / \text{dtk} \end{aligned}$$



Gambar 4.2 Dimensi saluran sekunder

#### 4.3.3 Perhitungan saluran tersier

Saluran tersier

Diketahui

$$\begin{aligned} K &= 60 \\ B &= h \\ S &= 0,005 \\ M &= 1,5 \\ N &= 0,05 \\ Q &= 0,191 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

1. A. luas penampang

$$\begin{aligned} A &= (b+m \cdot h) h = (h+ 1,5 h) h \\ &= (h^2+1,5 h^2) \\ &= 2,5 h^2 \end{aligned}$$

B. keliling basah ( P )

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \sqrt{1 - m^2} \\ &= h + 2h\sqrt{1 - 1,5^2} \\ &= h + 3,606 h \\ &= 4,606 h \end{aligned}$$

C. jari-jari hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= \frac{A}{P} = \frac{2,5h^2}{4,606h} \\ R &= 0,543 h \end{aligned}$$

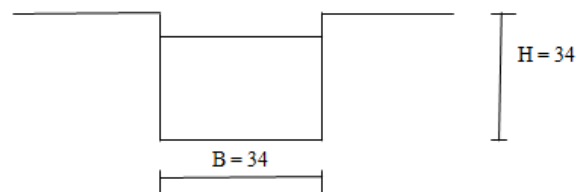
D. Debit aliran (Q)

$$\begin{aligned} Q &= K \cdot S^{1/2} \\ 0,191 &= 60 \cdot 0,005^{1/2} \\ Q &= \frac{0,191}{(60) \cdot 0,005^{1/2}} \\ Q &= A \cdot R^{2/3} \\ Q &= 2,5 h^2 \\ 0,191 &= 2,5^2 \cdot 0,543h^{2/3} = 1,3575 h^{8/3} \\ 1,3575h^{8/3} &= 0,0000159166667 \\ H^{8/3} &= \frac{0,0000159166667}{1,3575} = \\ &= \frac{0,0000117249847}{1,3575} \\ H^{8/3} &= (0,03423)^{3/8} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H &= 0,34 \text{ m} \\ B &= h = 0,34\text{m} \\ F &= h+ 0,34\text{m} \\ H &= h+f \\ &= 0,34 + 0,425 = 0,085\text{m} \\ A &= 2,5h^2 = 2,5 ( 0,34)^2 \\ A &= 0,4515 \text{ m}^2 \\ V &= \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \\ V &= \frac{1}{n} (0,543 \cdot 0,34)^{2/3} 0,005^{1/2} \\ &= 0,458\text{m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$

Dimensi saluran

$$\begin{aligned} H &= 34 \text{ cm} \\ B &= 34 \text{ cm} \\ F &= 25\% \times h = 25\% \times 35 = 8,75 \text{ cm} \\ H &= 34 \text{ cm} + 8,75 = 43,75 \text{ cm} \\ A &= 0,45 \text{ cm} = 450 \text{ cm} \\ V &= 0,458^3 \text{ m}^3/\text{dtk} \end{aligned}$$



Gambar 4.1 Dimensi saluran tersier

Table 4.5 rekapitulasi hasil perhitungan saluran tersier, sekunder dan primer.

No	Saluran	Qtot (M <sup>3</sup> /dtk)	h (cm)	B (cm)	V (m <sup>3</sup> /dtk)
1	SP	0,0394	44	44	0,5445 <sup>3</sup> m/dtk
2	SS	0,08512	44	44	0,536m <sup>3</sup> /dtk
3	ST	0,0776	34	34	0,458m <sup>3</sup> /dtk

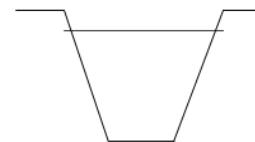
Dimana :

V = debit perdetik

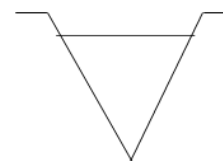
B= lebar dimensi saluran

H= tinggi dimensi saluran

4.5 Perbandingan dimensi saluran



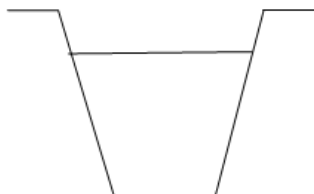
Gambar 4.2 gambar di mensi saluran primer (trapesium)



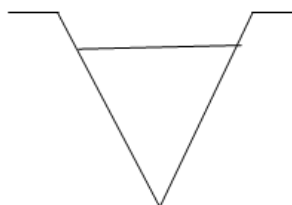
Gambar 4.3 gambar dimensi saluran primer (segitiga)

$$E = 1/\tan(60^\circ) = 0,5774$$

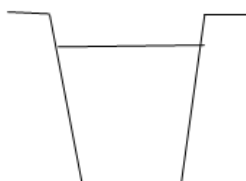
$$\begin{aligned}
 B &= (2.E.H) + (B.H) \\
 &= (2.0,5774.0,4806) + (0,5549.0,4806) \\
 &= 0,5549 + 0,2666 \\
 &= 0,8215 \text{ (Atas)}
 \end{aligned}$$



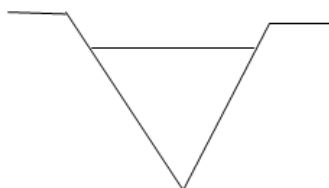
Gambar 4.4 dimensi saluran skunder (trapesium)



Gambar 4.5 dimensi saluran skunder (segitiga)



Gambar 4.6 dimensi saluran tersier (trapesium)



Gambar 4.7 dimensi saluran tersier(segitiga)

Perbandingan dari semua type saluran drainase

## 5.1 kesimpulan

Dari debit air hujan dan debit air kotor di dapat bahwa debit yang d tampung pada saluran primer sebesar 0,5445 m<sup>3</sup>/dtk dan saluran sekunder sebesar 0,536 m<sup>3</sup>/dtk sehingga dimensi saluran yang di rencanakan yaitu 44x44cm. Serta saluran tersier sebesar 0,458 m<sup>3</sup>/dtk sehingga dimensi saluran yang di rencanakan yaitu 34cm x 34 cm. Dari hasil kesimpulan perhitungan di atas dapat mengendalikan air hujan yang berlebihan sehingga tidak terjadi banjir lagi

## DAFTAR PUSTAKA

- Masalan Hasan, Ir.H,Hidrologi jilid I. fakultas teknik sipil universitas tridinanti Palembang.  
 Masalan Hasan, Ir,H pengetahuan sumber daya air fakultas teknik universitas tridinanti Palembang.  
 RAY K.Linsey dan joseph B.franzini,1991, teknik sumber daya air jilid I, Erlangga Jakarta.  
 Soemart, C.D, Ir. Dipl H. Hidrologi Teknik Erlangga Jakarta