



**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Hl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 26 Bandar Lampung. Phone 0721-701979

---

**SURAT TUGAS**

No. 020/ST/FT-UBL/VII/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung dengan ini memberi tugas kepada:

Nama : Ilyas Sadad, ST, MT  
Jabatan : Dosen Fakultas Teknik Universitas Bandar Lampung  
Lama Penelitian : 6 bulan

Untuk melaksanakan kegiatan di bidang penelitian dengan judul :

**“ANALISIS SALURAN DRAINASE DI JL. ZA PAGAR ALAM STA 3,6”**

Demikian Surat Tugas ini dibuat untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya dan setelah dilaksanakan kegiatan tersebut agar melaporkan kepada Dekan dengan melampirkan hasil penelitian.

Bandar Lampung, 7 Agustus 2020

Dekan,  
FAKULTAS TEKNIK

Ir. Jumardi, MT

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Kegiatan : Analisis Saluran Drainase di JL. ZA Pagar Alam  
sta 3,6.**

### Pelaksana

- a. Nama Lengkap : ILYAS SADAD, ST, MT
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIDN : 0231087801
- d. Pangkat / Golongan : Penata Muda Tingkat I/IIIB
- e. Jabatan : Asisten Ahli
- f. Program Studi : Teknik Sipil
- g. Fakultas : Teknik
- h. Perguruan Tinggi : Universitas Bandar Lampung
- i. Pusat Penelitian : LPPM Universitas Bandar Lampung
- j. Alamat : Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No.26 Bandar Lampung  
Telp.0721-701979, Kode Pos. 35142
- k. Alamat Rumah : Jl. Raden Gunawan Perum Griya Angkasa Islami Blok.M  
No.1 Rajabasa Pemuka 35144 Bandar Lampung.
- l. Telepon/HP : 085367657548
- m. Email : [ilyas.sadad@gmail.com](mailto:ilyas.sadad@gmail.com)
- n. Waktu Pelaksanaan : 6 bulan.

Bandar Lampung, 8 Desember 2020

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik

FAK Universitas Bandar Lampung



Ir. Junardi, MT

Ketua Pelaksana

Ilyas Sadad, ST, MT

Menyetujui,  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat  
Universitas Bandar Lampung (LPPM-UBL)

Kepala,



Dr. Hendri Dunan, SE, MM



**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**  
**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT**  
**( LPPM )**

Jl. Z.A. Pagar Alam No : 26 Labuhan Ratu, Bandar Lampung Telp: 701979  
E-mail : lppm@ubl.ac.id

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 052 / S.Ket / LPPM-UBL / II / 2021

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat ( LPPM ) Universitas Bandar Lampung dengan ini menerangkan bahwa :

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Nama                         | : Ilyas Sadad, ST.,M.T                           |
| 2. NIDN                         | : 0231087801                                     |
| 3. Tempat, tanggal lahir        | : Tanjung Karang, 31 Agustus 1978                |
| 4. Pangkat, golongan ruang, TMT | : Penata Muda Tk.I,III/b Tmt 03 Desember 2013    |
| 5. Jabatan                      | : Asisten Ahli 150 (Inpassing), 03 Desember 2013 |
| 6. Bidang Ilmu                  | : Teknik Sipil                                   |
| 7. Jurusan / Program Studi      | : Teknik Sipil                                   |
| 8. Unit Kerja                   | : Fakultas Teknik UBL.                           |

Telah melaksanakan Penelitian dengan Judul

**:"Analisis Saluran Drainase di Jl. ZA Pagar Alam STA 3,6"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 10 Februari 2021

Kepala LPPM-UBL

**UBL**  
**LPPM**  
Dr. Hendri Dunan, SE.,M.M

**Tembusan:**

1. Rektor UBL ( sebagai laporan )
2. Yang bersangkutan
3. Arsip

**PENELITIAN MANDIRI**  
**ANALISA SALURAN DRAINASE DI**  
**JL. ZA Pagar Alam STA 3,6**

Oleh:

**Ilyas Sadad , ST.,MT.**  
**0231087801**



**UNIVERSITAS BANDAR LAMPUNG**  
**BANDAR LAMPUNG**  
**2020**

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
ABSTRAK.....	vi
MOTTO.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah.....	5
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	6

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1. Drainase.....	7
2.1.1. Jenis – jenis Drainase.....	7
2.1.2. Pola Drainase.....	9
2.1.3. Bentuk Saluran.....	12

<b>2.2. Air Limbah.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.1. Jenis – jenis air Limbah.....</b>	<b>14</b>
<b>2.2.2. Sistem Penyaluran Air limbah.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Curah Hujan.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4. Debit Rancangan.....</b>	<b>16</b>
<b>2.5. Dimensi Saluran.....</b>	<b>16</b>
<b>2.5.1. Kemiringan Saluran.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5.2. Saluran Primer.....</b>	<b>19</b>
<b>2.5.3. Saluran Sekunder.....</b>	<b>19</b>
<b>2.6. Kolam Retensi.....</b>	<b>19</b>
<b>2.6.1. Fungsi Kolam Retensi.....</b>	<b>21</b>
<b>2.6.2. Koefisiensi Limpasan.....</b>	<b>21</b>
<b>2.6.3. Debit Banjir Rencana.....</b>	<b>23</b>
<b>2.6.4. Debit Air Buangan.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6.5. Analisis Saluran.....</b>	<b>26</b>
<b>2.7. Dimensi Kolam Retensi.....</b>	<b>30</b>
<b>2.7.1. Evaporasi.....</b>	<b>30</b>

### **BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN**

<b>3.1. Langkah – langkah Penelitian.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.1. Mengumpulkan Data dan Informasi.....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.2. Mengolah Data .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3.3. Penyusunan Laporan.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2. Diagram Alir Penelitian.....</b>	<b>35</b>

<b>3.1. Lokasi Penelitian.....</b>	<b>36</b>
------------------------------------	-----------

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

<b>4.1. Perhitungan Debit Lapangan.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2. Perhitungan Volume Sedimentasi Pada Saluran Drainase.....</b>	<b>40</b>
<b>4.3. Perhitungan Volume Drainase Setelah Analisa.....</b>	<b>41</b>
<b>4.4. Pengaplikasian Program HEC-RAS.....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.1. Tahapan 1 Penggambaran Long Section.....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.2. Tahapan 2 Penggambaran Cross Section .....</b>	<b>43</b>
<b>4.4.3. Tahapan 3 Penginputan Debit Air ke HEC-RAS.....</b>	<b>45</b>

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

<b>5.1. Kesimpulan.....</b>	<b>47</b>
<b>5.2. Saran.....</b>	<b>47</b>

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Saluran Pola Siku .....	10
Gambar 2.2. Saluran Pola Paralel .....	10
Gambar 2.3. Saluran Pola Frid Iiron .....	11
Gambar 2.4. Saluran Pola Alamiah .....	11
Gambar 2.5. Saluran Pola Jaring – jaring .....	12
Gambar 2.6. Penampang Persegi Panjang .....	27
Gambar 2.7. Penampang Trapesium.....	28
Gambar 2.8. Penampang Lingkaran .....	29
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	35
Gambar 3.2. Lokasi Penelitian.....	36
Gambar 4.1. Perhitungan Volume Limpasan .....	39
Gambar 4.2. Perhitungan Volume Sedimentasi .....	40
Gambar 4.3. Perhitungan Volume Drainase Setelah Analisa .....	41
Gambar 4.4. Alur Drainase Sebelum di Running .....	42
Gambar 4.5. Cross Section STA 0 .....	44
Gambar 4.6. Cross Section di Tambah Cara Interpolasi .....	45
Gambar 4.7. Penginputan Debit .....	45
Gambar 4.8. Tinggi Air Penampang Saluran Pada STA 100 .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Pedoman Menentukan Dimensi Saluran.....	17
Tabel 2.2. Desain Saluran Berdasarkan Kecepatan Izin.....	17
Tabel 2.3. Hubungan Kemiringan Berdasarkan Jenis Material.....	18
Tabel 2.4. Hubungan Debit Air Dengan Kemiringan Saluran.....	19
Tabel 2.5. Koefisien Pengaliran C.....	23
Tabel 2.6. Pendekatan Jumlah Aliran Buangan Untuk Beberapa Tipe Bangunan Tetap dan Bangunan Umum.....	25
Tabel 4.1. Pehitungan Kecepatan Rata – Rata Debit Aliran.....	37
Tabel 4.2. Data Ketinggian dan Dimensi Saluran Drainase.....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Masalah yang sering terjadi pada beberapa daerah di perkotaan saat ini adalah genangan air pada saat curah hujan tinggi. Genangan air terjadi dimana sistem jaringan drainase tidak mampu mengalirkan dan menampung debit air dengan baik. Penyebab diantaranya di karenakan drainase yang kurang lancar/tersumbat dan drainase yang tidak memiliki alur pembuangan (daerah rendah).

Perubahan tataguna lahan juga berpengaruh terhadap terjadinya genangan dimana awalnya merupakan daerah pemukiman penduduk karena pesatnya perkembangan kota telah menjadi Gedung-gedung yang besar, Masalah yang terjadi yakni banyak sekali perubahan tutup lahan yang mengakibatkan berkurangnya resapan air dan ruang terbuka hijau dengan demikian timbulah aliran permukaan dimana aliran air tersebut menuju langsung ke saluran drainase dengan membawa sedimentasi.

Seperti pada permasalahan yang terjadi pada lokasi penelitian, dimana kinerja sistem jaringan drainase tidak berfungsi sebagai mana mestinya, sehingga sistem jaringan tersebut mengakibatkan meluapnya aliran ke permukaan jalan (genangan/banjir). Saluran drainase yang di maksud yakni di Jl. ZA Pagar Alam Sta. 3.6

Melihat dari permasalahan yang terjadi pada sistem drainase pada Jl. ZA. Pagar Alam pada sta 3,6 inilah yang menarik penulis untuk melakukan Analisa terhadap kinerja sistem drainase yang sering terjadi genangan air jika terjadi curah hujan yang cukup tinggi.

## **1.2. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian sebagai berikut :

1. luasan yang tergenang pada Jl.ZA. Pagar Alam sta. 3.6.
2. menganalisis sumber aliran air yang masuk kedalam sistem saluran drainase pada Jl.ZA. Pagar Alam sta. 3.6.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Mengetahui kinerja jaringan drainase pada Jl.ZA. Pagar Alam sta. 3.6.
2. Mengetahui besarnya debit aliran pada saat terjadi genangan.
3. Mengetahui desain yang tepat untuk permasalahan tersebut.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan Penelitian yaitu :

- a. Mengetahui Kinerja system drainase pada saluran drainase yang berada pada pada Jl.ZA. Pagar Alam sta. 3.6.
- b. Untuk menentukan besar debit air hujan dan buangan yang masuk kedalam saluran dan besar debit yang dapat dialirkan saluran
- c. Mencari solusi yang terjadi di drainase pada Jl.ZA. Pagar Alam sta. 3.6.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA & LANDASAN TEORI

#### 2.1. Drainase

Drainase berasal dari bahasa Inggris yaitu *drainage* yang berarti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari hujan, rembesan maupun kelebihan air irigasi di suatu kawasan / lahan sehingga fungsinya tidak terganggu dan dapat difungsikan secara optimal. (Dr. Ir. Suripin, M. Eng 2004).

##### 2.1.1. Jenis - jenis Drainase

###### 1. Drainase Berdasarkan Penempatannya

###### a. Drainase Permukaan

Drainase Permukaan adalah drainase yang dibuat untuk mengendalikan air limpasan permukaan akibat air hujan dari permukaan tanah ke pembuangan air sehingga kondisi permukaan tanah tidak tergenang oleh air hujan dan tetap dalam kondisi kering.

###### b. Drainase Bawah Permukaan

Drainase Bawah Permukaan yaitu Drainase yang dibuat

untuk mengalirkan air yang meresap kedalam permukaan tanah (bawah permukaan).

## 2. Drainase Berdasarkan Sejarah Terbentuknya

### a. Drainase Alamiah (*Natural Drainage*)

Drainase yang terbentuk secara alami dan terdapat bangunan- bangunan penunjang seperti bangunan pelimpah, pasangan batu bata atau beton, gorong-gorong, dan lain-lain. Saluran ini terbentuk oleh goresan air yang bergerak karena gravitasi yang lambat laun membentuk jalan air yang permanen seperti sungai.

### b. Drainase Buatan (*Artificial Drainage*)

Drainase yang dibuat dengan maksud dan tujuan tertentu sehingga memerlukan bangunan-bangunan khusus seperti selokan, pasangan beton, gorong-gorong, pipa dan lain-lain.

## 3. Drainase Menurut Fungsinya

### a. *Single Purpose*

Yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan suatu jenis air buangan, misalnya air hujan atau air buangan lain seperti limbah limbah domestik, limbah industri, dan lain-lain.

### b. *Multi Purposer*

Yaitu saluran yang berfungsi mengalirkan beberapa jenis air baik secara bercampur maupun bergantian.

#### 4. Drainase Menurut Konstruksi

##### a. Drainase Permukaan (*Surface Drainage*)

Yaitu saluran yang berada diatas permukaan tanah yang berfungsi mengalirkan limpasan permukaan

##### b. Drainase Bawah Permukaan (*Sub Surface Drainage*)

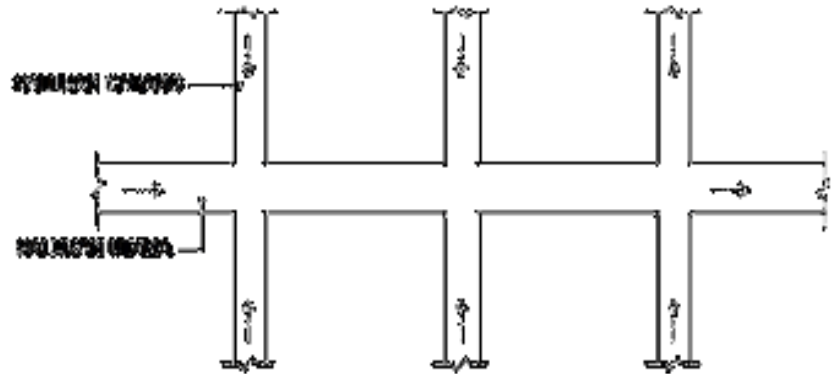
Yaitu saluran yang bertujuan mengalirkan limpasan permukaan melalui media dibawah permukaan tanah (pipa-pipa) dikarenakan alasan-alasan tertentu seperti saluran listrik, dan juga tuntutan fungsi permukaan tanah yang tidak memperbolehkan adanya saluran dipermukaan seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang (*airport*), taman, dan lain-lain (Dr. Ir. Suripin, M. Eng 2004).

#### 2.1.2. Pola Drainase

Saluran drainase dibuat sesuai dengan kondisi lahan dan lingkungan sekitarnya, oleh karena itu dalam drainase dikenal beberapa pola jaringan drainase yaitu antara lain :

a. Siku

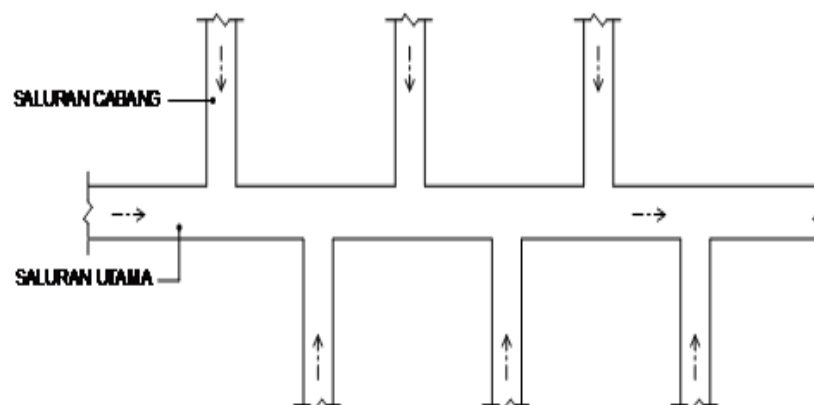
Pola ini dibuat pada daerah yang mempunyai topografi yang sedikit lebih tinggi dari sungai, sungai sebagai saluran pembuangan akhir berada ditengah kota



Gambar 2.1 Saluran Pola Siku

b. Paralel

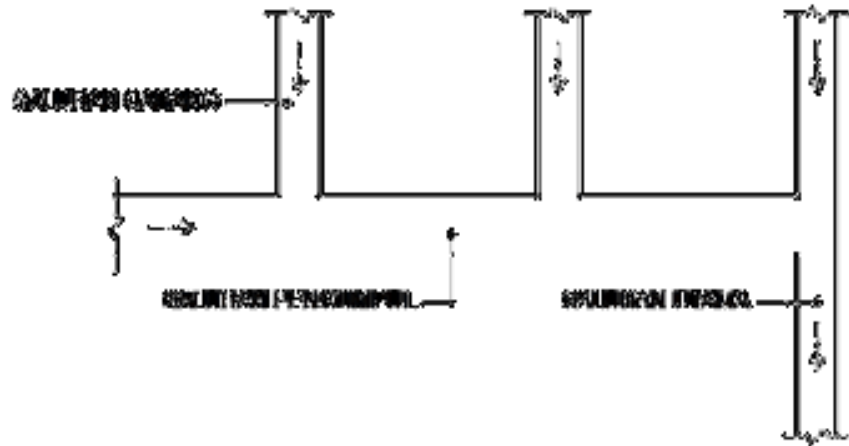
Pola ini dimana saluran utama terletak sejajar dengan saluran cabang (sekunder) yang cukup banyak, apabila terjadi perkembangan kota saluran dapat menyesuaikan.



Gambar 2.2 Saluran Pola Paralel

c. Grid Iron

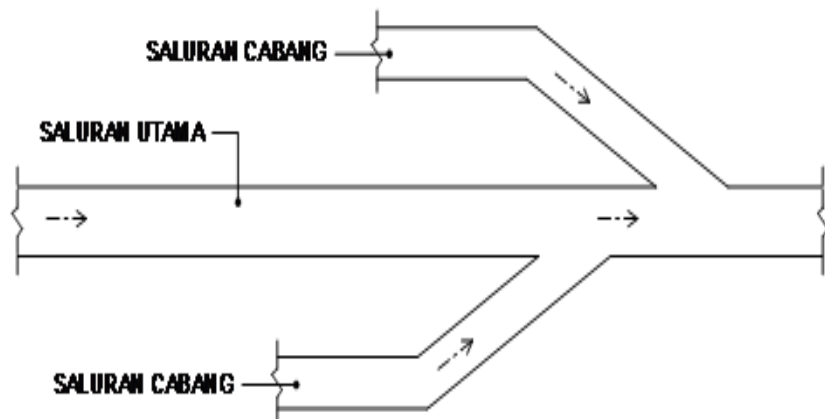
Pola ini untuk daerah dimana sungainya terletak ditengah kota, sehingga saluran cabang dikumpulkan dulu pada saluran pengumpul.



Gambar 2.3 Saluran Pola *Grid Iron*

d. Alamiah

Pola ini sama seperti pola siku, hanya saja beban sungai pola ini lebih besar.

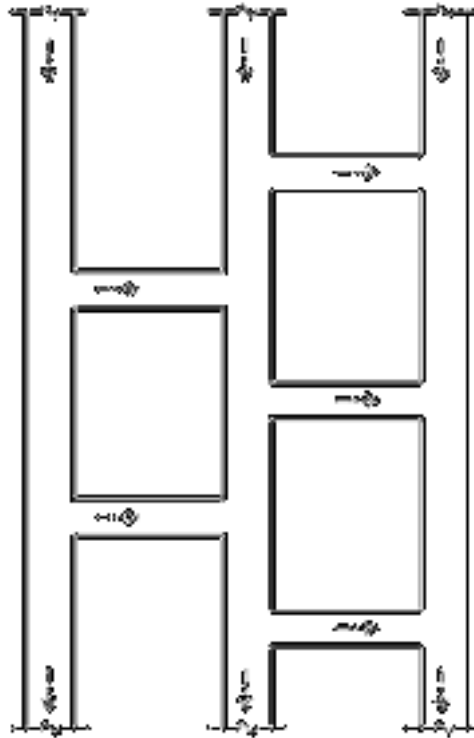


(Gambar 2.4 Saluran Pola Alamiah)



e. Jaring - Jaring

Pola ini mempunyai saluran-saluran pembuang yang mengikuti arah jalan raya dan cocok untuk daerah dengan topografi rendah.



Gambar 2.5 Saluran Pola Jaring-Jaring

### 2.1.3. Bentuk Saluran

Bentuk-bentuk saluran untuk drainase tidak jauh berbeda dengan saluran irigasi pada umumnya, dalam perencanaan dimensi saluran diusahakan dapat membentuk saluran yang ekonomis, dimensi saluran yang terlalu besar berarti tidak ekonomis, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai.

Adapun menurut Soewarno (1981) Bentuk saluran drainase antara lain :

a. Trapesium

Pada umumnya saluran terbuat dari tanah tetapi tidak menutup kemungkinan dari pasangan batu, saluran ini memerlukan cukup ruang. Fungsi saluran ini untuk mengalirkan air hujan, limbah rumah tangga, dan lain-lain.

b. Persegi Panjang

Saluran terbuat dari pasangan batu atau beton, bentuk saluran ini tidak memerlukan banyak ruang atau area

c. Setengah Lingkaran

Saluran ini berfungsi sebagai saluran air hujan dan limbah rumah tangga, saluran ini dapat dibuat dari pasangan batu atau dari pipa-pipa beton.

d. Tersusun

Saluran ini biasanya digunakan untuk ruang yang cukup besar. Saluran ini dapat terbuat dari pasangan batu maupun dari tanah yang dipadatkan. Fungsi saluran ini yaitu sebagai aliran limbah rumah tangga, air hujan atau irigasi, apabila terjadi hujan maka air yang berlebihan ditampung dibagian atas.

## **2.2. Air Limbah**

Air Limbah yaitu semua air campuran yang dibuang dan mengandung kotoran seperti limbah rumah tangga, hewan, dan sisa-sisa proses industry

### **2.2.1 Jenis - jenis Air Limbah**

#### **1. Air Kotor**

Air kotor yaitu Air buangan yang berasal dari limbah rumah tangga dan hewan, serta air buangan limbah industry.

#### **2. Air Bekas**

Air Bekas yaitu air buangan yang berasal dari limbah rumah tangga seperti sisa pencucian, pemandian dan lain-lain

#### **3. Air Hujan**

Air Hujan yaitu air buangan yang berasal dari atap-atap bangunan, halaman rumah, jalan, dan kawasan terbuka.

### **2.2.2 Sistem Penyaluran Air Limbah**

Ada dua jenis system penyaluran air limbah, yaitu :

#### **1. Penyaluran Pada Permukaan Tanah**

Penyaluran pada permukaan tanah ini antara lain berupa saluran drainase, saluran ini biasa digunakan untuk mengalirkan air hujan, air tadi disalurkan ke saluran pengolahan terlebih

dahulu, setelah itu air yang sudah diolah tadi dialirkan melalui sungai terdekat dengan lokasi air yang akan dibuang.

## 2. Penyaluran dibawah permukaan tanah

Penyaluran dibawah permukaan tanah ini antara lain berupa pipa, saluran ini biasanya digunakan untuk menyalurkan air limbah yang berasal dari rumah tangga atau gedung-gedung kesaluran pengumpul, setelah itu air tadi disalurkan ke saluran umum atau sungai .

*(Sumber:<http://www.ilmusipil.com/hidrologi/airbuangan/>).*

### 2.3. Curah Hujan

Curah hujan yaitu banyaknya hujan yang terjadi pada suatu kawasan atau daerah tertentu. Curah hujan merupakan factor penting dalam perencanaan drainase, besar kecilnya curah hujan pada suatu kawasan atau daerah akan mempengaruhi besar kecilnya air yang harus ditanggulangi. Setelah diperoleh data-data curah hujan disuatu kawasan atau daerah yang akan dibuat perencanaan saluran drainase, data-data tersebut harus dianalisa terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai curah hujan yang akurat. Data-data curah hujan didapatkan dengan cara melakukan pengamatan disuatu kawasan atau daerah dengan menggunakan alat pengukur curah hujan. Alat ukur curah hujan ini ada dua jenis, yaitu alat ukur normal dan alat ukur otomatis, alat ini diletakan ditempat terbuka agar air hujan yang jatuh tidak terhalang oleh bangunan atau pepohonan.

#### **2.4. Debit Rancangan**

Dalam perencanaan bangunan air besarnya debit air yang harus disalurkan melalui bangunan menjadi suatu masalah. Jika yang disalurkan adalah debit suatu saluran pembuang atau sungai, maka besarnya debit tidak tentu dan berubah-ubah sesuai dengan volume debit yang mengalir. Debit air yang dialirkan diambil pada rencana debit banjir yang besar, sebagai dasar untuk perhitungan ukuran bangunan yang direncanakan. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan bangunan dan daerah sekitar akibat dari debit air yang berlebihan.

Debit rencana sangat berpengaruh dalam perencanaan system drainase, apabila dalam menentukan debit rencana terjadi kesalahan maka system drainase tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya. Area yang masih alami besarnya debit banjir cenderung lebih kecil dibandingkan dengan area yang sudah dikembangkan pada kondisi kemiringan lahan yang sama.

#### **2.5. Dimensi Saluran**

Perancangan dimensi saluran harus diusahakan dapat membentuk dimensi yang ekonomis, karena dimensi saluran yang terlalu besar berarti tidak ekonomis, sebaliknya dimensi yang terlalu kecil akan menimbulkan permasalahan karena daya tampung yang tidak memadai.

Tabel 2.1 Pedoman Menentukan Dimensi Saluran

Debit (m <sup>3</sup> /det)	b : h	Kecepatan air untuk tanah lempung biasa (v) (m/det)	Serong untuk tanah lempung biasa 1 : m	Keterangan
0,00 - 0,05	-	Min 0,25	1 : 1	Min 30 cm
0,05 - 0,15	1	0,25 - 0,30	1 : 1	
0,15 - 0,30	1	0,030 - 0,035	1 : 1	
0,30 - 0,40	1,5	0,035 - 0,40	1 : 1	
0,40 - 0,50	1,5	0,40 - 0,45	1 : 1	
0,50 - 0,75	2	0,45 - 0,50	1 : 1	
0,75 - 1,50	2	0,50 - 0,55	1 : 1,5	
1,50 - 3,00	2,5	0,55 - 0,60	1 : 1,5	
3,00 - 4,50	3	0,60 - 0,65	1 : 1,5	
4,50 - 6,00	3,5	0,65 - 0,70	1 : 1,5	
6,00 - 7,50	4	0,70	1 : 1,5	
7,50 - 9,00	4,5	0,70	1 : 1,5	
9,00 - 11,00	5	0,70	1 : 1,5	
11,00 - 15,00	6	0,70	1 : 1,5	
15,00 - 25,00	8	0,70	1 : 2	
25,00 - 40,00	10	0,70	1 : 2	
40,00 - 80,00	12	0,70	1 : 2	

(Sumber : Standar perencanaan bagian 2, 2002)

Tabel 2.2 Desain Saluran Berdasarkan Kecepatan Izin

No	Jenis bahan	V <sub>izin</sub> (m/det)
1	Pasir halus	0,45
2	Lempung kepasiran	0,5
3	Lahan aluvial	0,6
4	Kerikil halus	0,75

5	Lempung kokoh	1,1
6	Lempung padat	1,2
7	Batu-batu besar	1,5
8	Pasangan bata	1,5
9	Beton	1,5

(Sumber : *Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan , SNI 0,3-3424-1994*)

### 2.5.1 Kemiringan Saluran

Lapisan dasar saluran dan dindingnya terbuat dari beton, pasangan batu kali, pasangan batu bata, aspal, kayu, besi cor, baja plastik atau dari tanah saja.

Tabel 2.3 Hubungan kemiringan berdasarkan jenis material

Jenis material	Kemiringan saluran i (%)
Tanah asli	0 - 5
Kerikil	5- 7,5
Pasangan	7,5

(Sumber : *Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan, SNI03-3424-1994*)

Kemiringan saluran adalah kemiringan dasar saluran dan kemiringan dinding saluran. Kemiringan dasar saluran maksimum yang diizinkan adalah 0,005-0,0075, tergantung pada bahan yang digunakan. Sedangkan kemiringan dasar minimum yang diperbolehkan adalah 0,001 kemiringan yang lebih curam dari 0,005 untuk tanah padat kan menyebabkan erosi (penggerusan). Kecepatan

minimum yang diizinkan adalah kecepatan terkecil yang tidak menimbulkan pengendapan dan tidak merangsang tumbuhnya tanaman aquatic dan lumut.

Tabel 2.4 Hubungan debit air dengan kemiringan saluran

Debit air Q (m <sup>3</sup> /det)	Kemiringan saluran
0,00 - 0,75	1 : 1
0,75 – 15	1 : 1,5
15 -18	1 : 2

(Sumber : *Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan, SNI 03-3424-1994*)

### 2.5.2 Saluran Primer

Saluran primer atau saluran induk yaitu saluran yang mengalirkan air yang berasal dari saluran sekunder menuju ke sungai. Dimensi saluran ini dibuat sedemikian rupa berdasarkan debit air.

### 2.5.3 Saluran Sekunder

Saluran sekunder yaitu merupakan saluran yang berfungsi untuk mengalirkan air ke saluran primer yang akan menuju kolam retensi.

## 2.6 Kolam Retensi

Kolam retensi merupakan suatu cekungan atau kolam yang dapat menampung atau meresapkan air didalamnya, tergantung dari jenis bahan pelapis dinding dan dasar kolam. Kolam retensi dapat dibagi menjadi 2



macam, yaitu kolam alami dan kolam non alami.

### 1. Kolam alami

yaitu kolam retensi yang berupa cekungan atau lahan resapan yang sudah terdapat secara alami dan dapat dimanfaatkan baik pada kondisi aslinya atau dilakukan penyesuaian. Pada umumnya perencanaan kolam jenis ini memadukan fungsi sebagai kolam penyimpanan air dan penggunaan oleh masyarakat dan kondisi lingkungan sekitarnya. Kolam jenis alami ini selain berfungsi sebagai tempat penyimpanan, juga dapat meresapkan pada lahan, misalnya lapangan sepak bola (yang tertutup oleh rumput), danau alami, yang terdapat di taman rekreasi dan kolam rawa.

### 2. Kolam non alami

yaitu kolam retensi yang dibuat sengaja didesain dengan bentuk dan kapasitas tertentu pada lokasi yang telah direncanakan sebelumnya dengan lapisan bahan material yang kaku, seperti beton. Pada kolam jenis ini air yang masuk ke dalam *inlet* harus dapat menampung air sesuai dengan kapasitas yang telah direncanakan sehingga dapat mengurangi debit banjir (*peak flow*) pada saat *over flow*, sehingga kolam retensi berfungsi sebagai tempat mengurangi debit banjir dikarenakan adanya penambahan waktu konsentrasi air untuk mengalir dipermukaan.

(Sumber: <http://library.binus.ac.id/eColls/eThesis/Bab2/2007-3-00388-SP%20BAB%20II.pdf>)

### 2.6.1 Fungsi Kolam Retensi

Kolam retensi berfungsi sebagai tampungan sementara sehingga puncak banjir dapat dikurangi. Tingkat pengurangan banjir tergantung pada karakteristik hidrograf banjir, volume kolam dan dinamika beberapa bangunan outlet. Wilayah yang digunakan untuk kolam penampungan biasanya di daerah dataran rendah atau rawa. Dengan perencanaan dan pelaksanaan tata guna lahan yang baik, kolam retensi dapat digunakan sebagai penampung air hujan sementara dan penyalur atau distribusi air. Untuk strategi pengendalian yang andal diperlukan:

1. Pengontrolan yang memadai untuk menjamin ketepatan peramalan banjir.
2. Peramalan banjir yang andal dan tepat waktu untuk perlindungan atau evakuasi.
3. Sistem drainase yang baik untuk mengosongkan air dari daerah tampungan secepatnya setelah banjir reda.

### 2.6.2 Koefisien Limpasan

Limpasan permukaan (*surface runoff*) yang merupakan air hujan yang mengalir dalam bentuk lapisan tipis di atas permukaan lahan akan masuk ke parit-parit/selokan-selokan yang kemudian bergabung menjadi anak sungai dan akhirnya menjadi aliran sungai. Berkurangnya air yang berhasil melewati muara daerah aliran disebabkan oleh aliran tertahan oleh akar dan daun dari tanaman, dan tertahan diantara rerumputan atau semak belukar yang lebat.

Air meresap ke dalam lapisan tanah tertahan dalam bentuk genangan air, bilamana permukaan daerah aliran tidak rata dan banyak cekungan tersimpan dalam sumur peresapan yang dibangun oleh penduduk kota, sehingga air hujan akhirnya meresap ke dalam tanah.

Dalam prakteknya terdapat berbagai tipe guna lahan bercampur baur dalam sebuah daerah aliran. Oleh karena itu, bila daerah terdiri dari beberapa tipe kondisi permukaan yang mempunyai nilai  $c$  yang berbeda, nilai  $c$  rata-rata (gabungan) dihitung dengan rumus berikut:

$$C_{gab} = \frac{C_1 \cdot A_1 + C_2 \cdot A_2 + C_3 \cdot A_3 + C_n \cdot A_n}{A_1 + A_2 + A_3 + A_n} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

$C_{gab}$  = Koefisien pengaliran gabungan

$C_1, C_2, C_3, C_n$  = Koefisien pengaliran daerah aliran sebanyak  $n$  buah, dengan tata guna lahan yang berbeda

$A_1, A_2, A_3$  = Bagian luasan daerah aliran sebanyak  $(n)$  buah, dengan tata guna lahan yang berbeda-beda

Tabel 2.5 Koefisien Pengaliran C

No	Kondisi Permukaan Tanah	C
1	Jalan beton dan jalan aspal	0,70 - 0,95
2	Jalan kerikil dan jalan tanah	0,40 - 0,70
3	Bahu jalan dari tanah berbutir halus	0,40 - 0,55
4	Bahu jalan dari tanah berbutir kasar	0,10 - 0,20
5	Bahu jalan dari batuan masih keras	0,70 - 0,85
6	Bahu jalan dari batuan masih lunak	0,60 - 0,75
7	Daerah perkotaan	0,70 - 0,95
8	Daerah pinggiran kota	0,60 - 0,70
9	Daerah industry	0,60 - 0,90
10	Pemukiman padat	0,40 - 0,60
11	Pemukiman tidak padat	0,40 - 0,60
12	Taman dan kebun	0,45 - 0,60
13	Persawahan	0,70 - 0,80
14	Perbukitan	0,70 - 0,80
15	Pegunungan	0,75 - 0,90

(Sumber : Standar Nasional Indonesia SNI 03-3424-1994)

### 2.6.3 Debit Banjir Rencana

Pada perencanaan bangunan air yang menjadi masalah adalah besarnya debit air yang harus disalurkan melalui bangunannya. Jika yang disalurkan adalah debit suatu saluran pembuang atau sungai, maka besarnya debit tidak tentu dan berubah-ubah sesuai dengan volume debit yang mengalir.

Debit rencana sangat penting dalam perencanaan sistem drainase, apabila salah dalam menentukan debit rencana, maka

sistem drainase yang terpakai tidak akan berfungsi dengan semestinya.

Dalam perencanaan bangunan air pada suatu daerah pengaliran ada menyangkut masalah hidrologi didalamnya, sehingga sering dijumpai dalam perkiraan puncak banjir dengan metode sederhana dan praktis.

Rumus metode rasional :

$$Q = 0,278.C.I.A.....(2.2)$$

Dimana :

$Q$  = Debit maksimum

( $m^3/det$ )

$C$  = Koefisien

limpasan

$I$  = Intensitas hujan (mm/jam)

$A$  = Luas daerah aliran (km)

#### 2.6.4 Debit Air Buangan

Besarnya debit air buangan yang dihasilkan dari pola pemanfaatan lahan suatu kawasan ditentukan berdasarkan tingkat kepadatan penduduk yang ada (orang/m) serta didukung dengan data tentang fasilitas-fasilitas yang ada pada area tersebut. Perencanaan debit air buangan dihitung berdasarkan metode pendekatan jumlah aliran buangan yang dihitung berdasarkan tabel di bawah ini.

Tabel 2.6 Pendekatan jumlah aliran buangan untuk beberapa tipe bangunan tetap dan bangunan umum

Tipe	Liter/orang/hari
A. Buangan domestik dari daerah perumahan	
- Rumah besar untuk satu keluarga	400
- Rumah untuk satu keluarga	<u>150</u>
- Rumah untuk banyak keluarga	240 - 300
- Rumah kecil	200
B. Buangan domestik dari hotel dan barak	
- Daerah-daerah mewah	400 – 600
- Barak turis dan bungalow	220
- Hotel	200
- Rumah besar untuk satu keluarga	170
C. Sekolah	
- Asrama	300
- Sekolah dengan kantin	80
- Sekolah tanpa kantin	60
D. Rumah Makan	
- Masing-masing pekerja	120
- Setiap pelayan makanan	5
E. Terminal bis atau kereta	
- Setiap pekerja	60
- Setiap penumpang	20
F. Rumah Sakit	
- Pekerja	120
- Setiap tempat tidur	400
G. Kantor	
- Setiap pekerja	60
H. Bioskop	
- Setiap tempat duduk	10 – 20
I. Perusahaan	
- Setiap pekerja	60

(Sumber : Pembuangan air limbah , PEDC Bandung)

### 2.6.5 Analisis Saluran

Banyaknya debit air hujan dan air kotor yang ada dalam suatu kawasan harus segera dialirkan agar tidak menimbulkan genangan air. Untuk dapat mengalirkan diperlukan saluran yang dapat menampung dan mengalirkan air tersebut ke tempat penampungan. penampungan tersebut berupa sungai dan kolam penampungan. kapasitas pengaliran dari saluran tergantung pada bentuk, kemiringan dan kekerasan saluran. Sehingga penentuan kapasitas penampung harus berdasarkan besaran debit hujan dan debit air buangan. Untuk menghitung aliran didalam saluran digunakan persamaan *manning*.

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

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dengan :

n = koefisien kekasaran saluran (*manning*)

R = Jari-jari hidrolis (m)

S = Kemiringan hidrolis

Q = Debit air (m<sup>3</sup>/det)

V = Kecepatan rata-rata aliran (m/det)

Penampang basah saluran dan gorong – gorong dihitung berdasarkan penampang basah yang paling ekonomis untuk menampung debit maksimum (Fe), yaitu :

$$F_d = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots(2.5)$$

$$F_e = F_d \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

$F_d$  = Penampang basah saluran berdasarkan debit aliran.

$Q$  = debit air (m<sup>3</sup>/det).

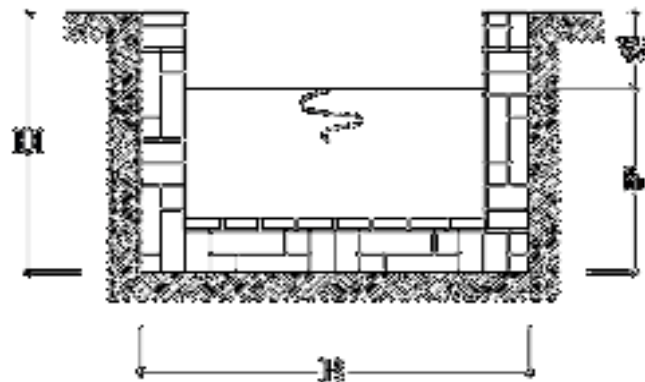
$V$  = Kecepatan rata-rata aliran (m/det).

Untuk penampang saluran berbentuk persegi empat digunakan :

$$A = b \cdot h \dots\dots\dots(2.7)$$

$$P = b + 2h \dots\dots\dots(2.8)$$

Syarat penampang ekonomis berbentuk persegi:  $b = 2h$



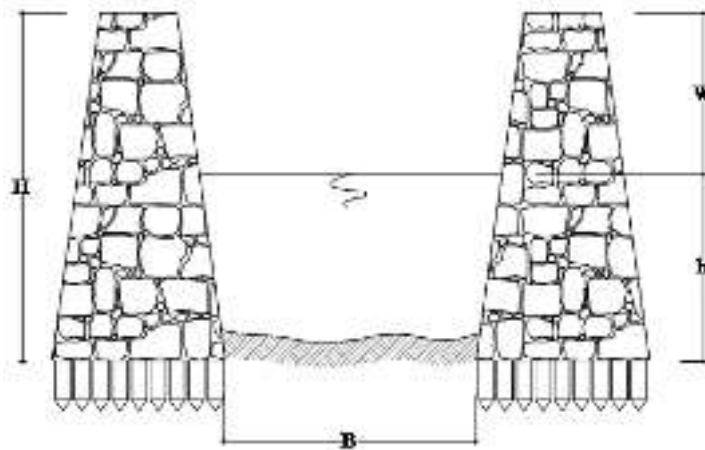
Gambar 2.6 Penampang Persegi Panjang

Untuk penampang saluran berbentuk trapesium digunakan:

$$A = (b - m) \cdot h \dots\dots\dots(2.9)$$

$$P = b + 2h \sqrt{h} + m^2 \dots\dots\dots(2.10)$$





Gambar 2.7 Penampang Trapesium

Dengan :

$P$  = Keliling Penampang basah ( m )

$A$  = Luas Penampang Basah ( m )

$B$  = Lebar dasar saluran ( m )

$H$  = Tinggi air dari dasar saluran ( m )

$M$  = Kemiringan dinding saluran.

Dimana arah aliran dapat diketahui dari peta topografi dengan melihat letak dan posisi daratan rendah atau kolam penampungan yang akan dapat menampung dan meresapkan air.

Tinggi jagaan saluran:

$$W = \sqrt{0.5 h} \dots \dots \dots (2.11)$$

Syarat penampang ekonomis untuk lingkaran berbeda dengan penampang trapesium dan persegi,  $Q$  maksimum berbeda dengan  $V$  maksimum, jika :

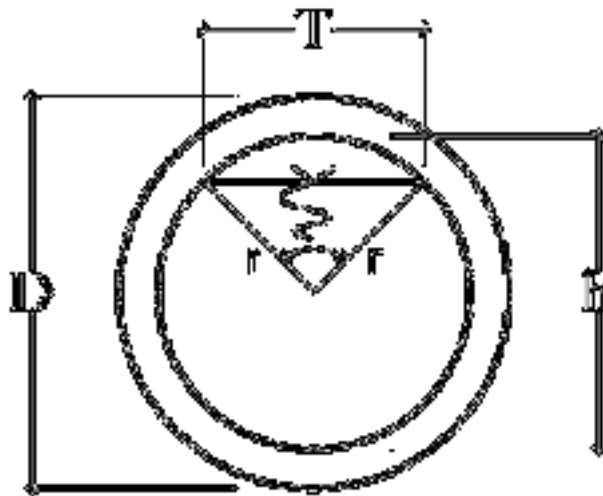
1. untuk memperoleh debit maksimum, tinggi aliran pada saluran adalah  $0,95D$

2. untuk memperoleh kecepatan maksimum, tinggi aliran pada saluran

adalah 0,81 D

$$Q_{\text{maks}} = h = 0,95 D \dots\dots\dots(2.12)$$

$$V_{\text{maks}} = h = 0,81 \dots\dots\dots(2.13)$$



Gambar 2.8 Penampang Lingkaran

Dengan:

$P$  = keliling Penampang basah ( m )

$D$  = diameter saluran ( m )

$r$  = jari- jari saluran ( m )

$A$  = luas Penampang Basah (  $m^2$  )

$B$  = lebar dasar saluran ( m )

$h$  = tinggi air dari dasar saluran ( m )

$m$  = kemiringan saluran

$H$  = tinggi saluran ( m )

Dimana arah aliran dapat diketahui dari peta topografi dengan melihat letak dan posisi daratan rendah atau kolam penampungan yang akan dapat menampung dan meresapkan air.

Tinggi jagaan saluran:

$$W = \sqrt{0.5 h} \dots\dots\dots(2.14)$$

## 2.7 Dimensi Kolam Retensi

Kolam Retensi yaitu Kolam Penampungan sementara limbah dari rumah tangga dan air hujan sebelum dialirkan ke saluran primer dan dibuang ke sungai. Dimensi kolam retensi dihitung berdasarkan debit saluran sekunder yang sudah dihitung sebelumnya.

$$\text{Kapasitas Volume} = \frac{\text{Sisi Sejajar (A+B)}}{2} \dots\dots\dots(2.15)$$

### 2.7.1 Evaporasi

Evaporasi adalah proses menguapnya air dari dalam tanah, baik tanah gundul maupun tanah yang tertutup tanaman dan pepohonan, besarnya factor meteorology yang mempengaruhi besarnya evaporasi adalah sebagai berikut:

- a. Radiasi Matahari

Evaporasi merupakan konversi air kedalam uap air. Proses ini berjalan terus hampir tanpa berhenti baik pada siang hari dan kadang kala di malam hari. Perubahan dari keadaan cair menjadi gas ini memerlukan energy berupa panas. Proses tersebut akan

sangat aktif pada saat proses penyinaran dari matahari

b. Angin

Jika air menguap ke atmosfer maka batas antara permukaan tanah dan udara menjadi menjadi jenuh oleh uap air sehingga sehingga proses penguapan berhenti. Agar proses tersebut dapat berjalan terus, lapisan jenuh harus diganti dengan udara kering. Pergantian itu hanya mungkin kalau ada angin, yang akan menggeser komponen uap air. Jadi, kecepatan angin memegang peranan penting dalam proses Evaporasi.

c. Kelembaban Relatif

Faktor lain yang mempengaruhi Evaporasi adalah kelembaban relative udara. Jika kelembaban relative ini naik, maka kemampuan udara untuk menyerap air akan berkurang sehingga laju evaporasinya menurun. Penggantian lapisan udara pada batas tanah dan udara dengan udara yang sama kelembaban relatifnya tidak akan menolong dalam memperbesar laju evaporasinya.

d. Suhu

Jika suhu udara dan tanah cukup tinggi, proses evaporasi berjalan lebih cepat dibandingkan jika suhu udara dan tanah rendah dengan adanya energy panas yang tersedia. Kemampuan udara untuk menyerap uap air naik jika suhunya naik, maka suhu udara mempunyai efek ganda terhadap besarnya Evaporasi

dengan mempengaruhi kemampuan udara menyerap uap air dan mempengaruhi suhu tanah yang akan mempercepat penguapan. Sedangkan suhu tanah dan air hanya mempunyai efek tunggal. (C.D. Soemarto 1995).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Langkah – Langkah Penelitian**

##### **3.1.1. Mengumpulkan Data dan Informasi**

###### 1. Tahap Persiapan

Tahap Persiapan dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian, seperti pengumpulan data, analisis, dan penyusunan laporan.

###### 2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data survey langsung kelapangan seperti

- a) Data *Long section* dan *Cross section*
- b) Data curah hujan
- c) Data dimensi penampang saluran drainase,
- d) Data ketinggian air pada saat cuaca normal
- e) Data ketinggian air genangan pada saat terjadi curah hujan yang tinggi.

##### **3.1.2. Mengolah Data**

Setelah mendapatkan data yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah pengolahan data tersebut. Pada

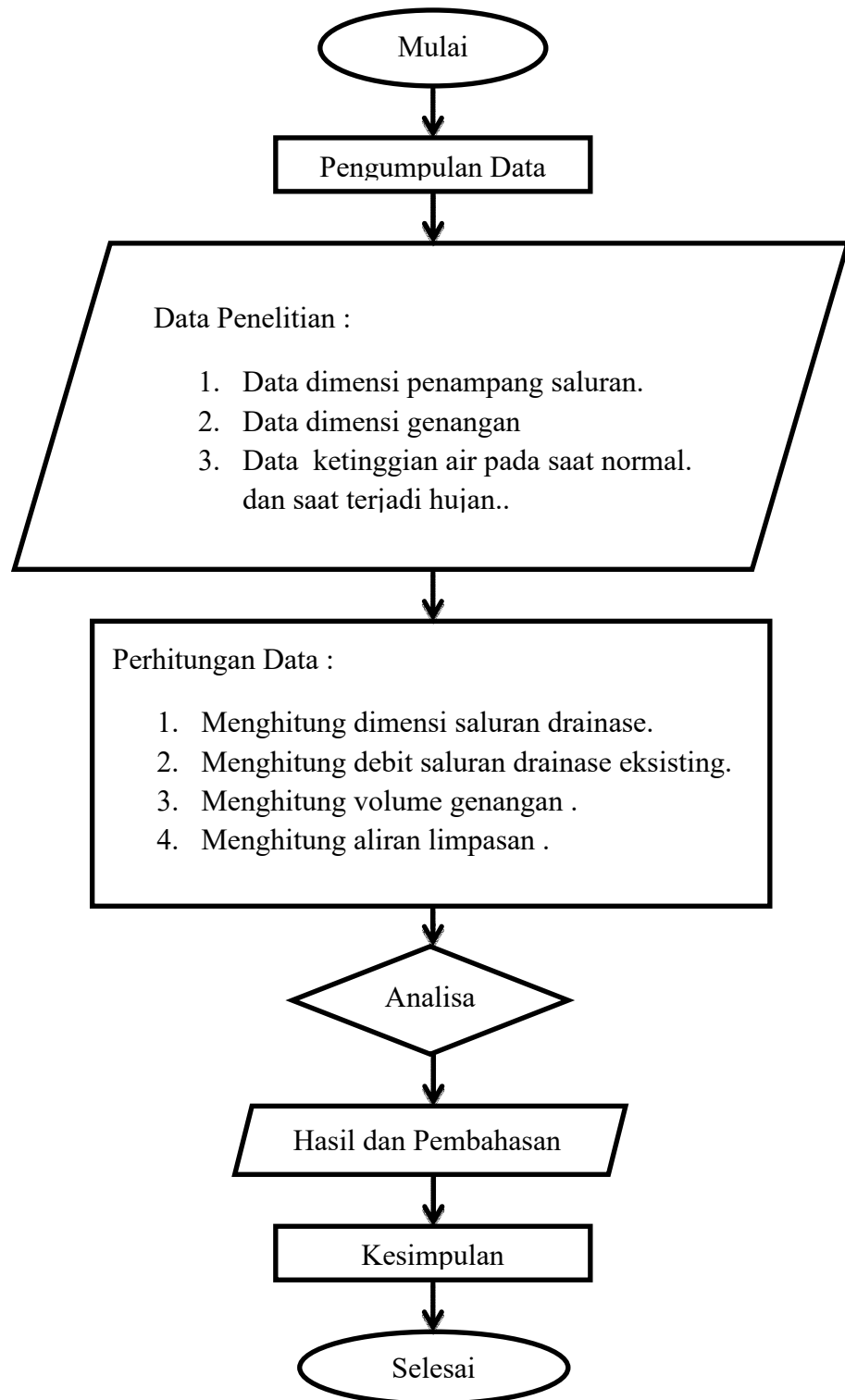
tahapan pengolahan atau menganalisis data yang di lakukan dengan menghitung data yang ada dengan rumus yang sesuai.

Hasil dari suatu pengolahan data digunakan kembali sebagai data untuk menganalisis yang lainnya dan berlanjut seterusnya sampai mendapatkan hasil akhir tentang evaluasi kinerja system saluran drainase pada lokasi tersebut.

### **3.1.3. Penyusunan Laporan**

Seluruh data atau informasi primer maupun sekunder yang telah terkumpul kemudian diolah atau dianalisis dan disusun untuk mendapatkan hasil akhir yang dapat mengetahui apakah kinerja system saluran pada Jalan Zainal Abidin Pagar Alam (depan kampus DCC Bandar Lampung) atau tepatnya pada km 3.6 sudah bekerja dengan baik. Langkah – langkah penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1

### 3.2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian



### 3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian yang berada di Jalan Zainal Abidin Pagar Alam (depan kampus DCC Bandar Lampung) tepatnya pada km 3.6.



Gambar 3.2 .Lokasi Penelitian



Gambar 3.2 .Lokasi Penelitian

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1. Perhitungan Debit Lapangan

Perhitungan debit yang ada bertujuan untuk mengetahui besarnya debit yang mampu di tampung oleh drainase tersebut, sehingga nantinya berdasarkan analisa hidrolika dapat dikontrol apakah drainase tersebut dapat berfungsi secara efektif atau tidak.

Tabel 4.1 Perhitungan kecepatan rata – rata debit aliran

Periode Ulang Percobaan	Panjang ( m )	Waktu ( det )	Rata – rata ( m/det )	Kecepatan Rata – rata ( m/det )
1	5	32	6.4	6.36
2	5	31.8	6.36	
3	5	32.04	6.40	
4	5	32.12	6.42	
5	5	31.22	6.24	

*(Sumber : Pengolahan data, 2020)*

Lebar dasar saluran (b) = 1 m

Tinggi basah saluran (h) = 0.65 m

$$\begin{aligned} A &= b \times h \\ &= 1 \times 0.65 \\ &= 0.65 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P &= b + 2h \\ &= 1 + 2(0.65) \\ &= 1.3 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 R &= A/P \\
 &= 0.65/1.3 \\
 &= 0.5 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S &= (t_1 - t_2)/L \\
 &= 0.09/5 \\
 &= 0.018
 \end{aligned}$$

Keterangan :

S : Kemiringan dasar saluran

Tt1 : Elevasi dasar awal saluran

Tt2 : Elevasi dasar akhir saluran

Perhitungan debit eksisting :

Percobaan penampang saluran

Luas penampang basah saluran (A) = 0.65 m<sup>2</sup>

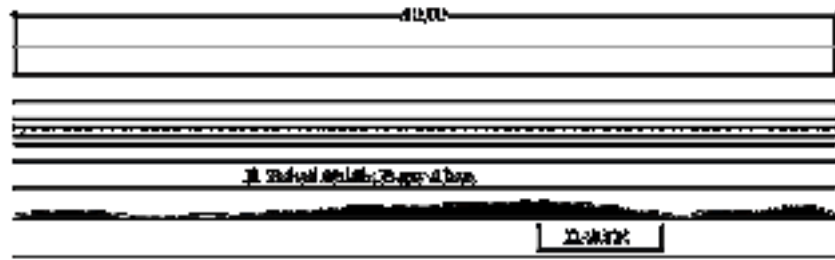
Kemiringan saluran = 0,018

Kecepatan aliran (V) = 6.36 m/det

Koefisien kekerasan *manning* untuk beton (n) = 0,15

Maka berdasarkan perhitungan, didapatkan hasil sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q &= A \times V \\
 &= 0.65 \times 6.36 \\
 &= 4.134 \text{ m}^3/\text{det.}
 \end{aligned}$$



Gambar 4.1 Perhitungan volume limpasan

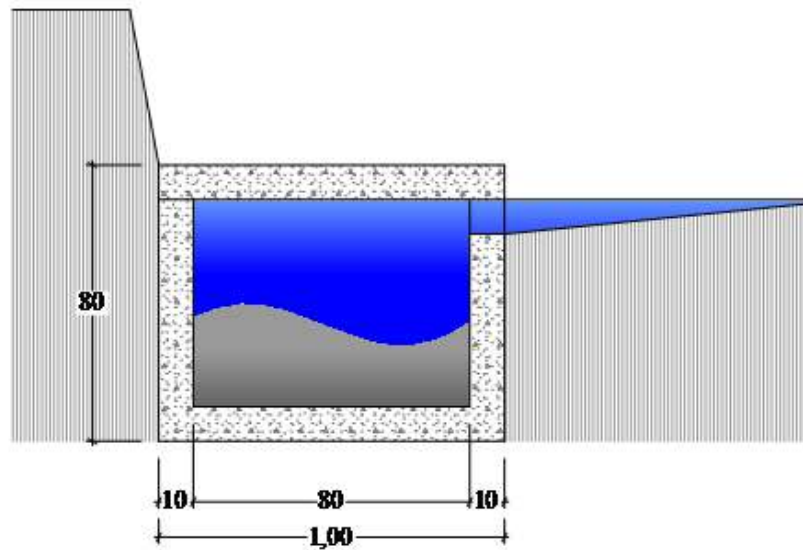
Volume limpasan dapat dihitung dengan :

$$\begin{aligned}
 V &= P \times L \times T \\
 &= 50 \times 4 \times 0.20 \\
 &= 40 \text{ m}^3.
 \end{aligned}$$

Dimana :

- P : Panjang genangan air
- L : Lebar genangan air
- T : Tinggi air pada Limpasan

#### 4.2. Perhitungan volume sedimentasi pada saluran drainase



Gambar 4.2 Perhitungan volume sedimentasi drainase

Volume sedimentasi dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} V &= P \times L \times T \\ &= 50 \times 1 \times 0.15 \\ &= 7.5 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

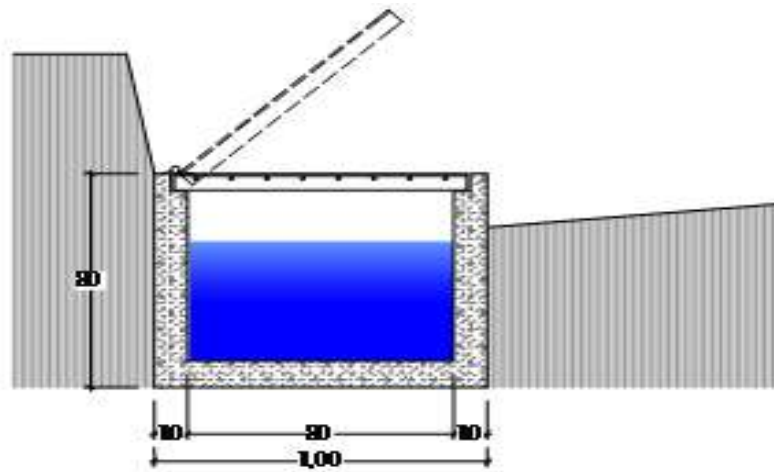
Dimana :

P : Panjang Saluran

L : Lebar Saluran

T : Tinggi Saluran

#### 4.3. Perhitungan Volume drainase setelah analisa



Gambar 4.3 Perhitungan volume drainase setelah analisa

Volume drainase dapat dihitung dengan rumus :

$$\begin{aligned} V &= P \times L \times T \\ &= 50 \times 1 \times 0.8 \\ &= 40 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan didapatkan volume yang dapat ditampung oleh drainase sebesar 40 m<sup>3</sup>.

Debit drainase sebesar 4.134 m<sup>3</sup>/det.

Debit genangan sebesar 12 m<sup>3</sup>.

Volume sedimentasi = 50 x 1 x 0.2 = 7.5m<sup>3</sup>.

Maka dapat dihitung apakah volume drainase dapat menampung debit limpasan dengan rumus :

$$V_{\text{tampung}} = V_{\text{tampung}} - (V_{\text{limpasan}} + Q_{\text{drainase}}).$$

$$V_{\text{tampung}} = 40 - (40 + 4.134)$$

Vtampungan =  $-4.134 \text{ m}^3$ .

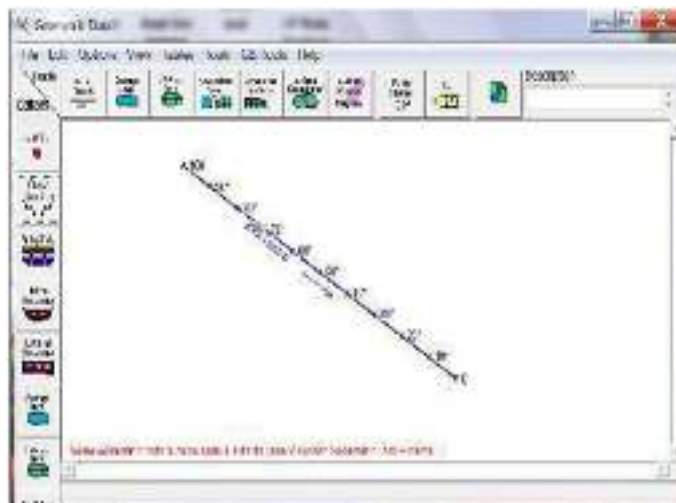
Dari hasil perhitungan diatas drainase Tidak dapat menampung volume genangan sebesar  $4.134 \text{ m}^3$ .

Dikarenakan limpasan air yang sangat tinggi dan juga sedimentasi yang membuat kinerja saluran drainase menjadi tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Maka perlu diadakan pengerukan sedimentasi atau pembersihan saluran drainase.

#### 4.4. Pengaplikasian Program HEC-RAS

Dalam pengaplikasian program HEC-RAS debit yang digunakan yaitu  $4.134 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan debit aliran drainase sebesar  $0,9939 \text{ m}^3/\text{dtk}$ . Analisa pemodelan drainase menggunakan perhitungan *Steady Flow*. Output elevasi muka air banjir diperoleh melalui profile plot dari hasil simulasi HEC-RAS.

##### 4.4.1. Tahapan 1 Penggambaran *Long Section*



Gambar 4.4 Alur Drainase sebelum di *running*

Pengukuran *long section* dilakukan dengan meteran sepanjang 10 meter dan penggambaran sungai di HEC-RAS dilakukan sepanjang drainase yang diamati dibagi menjadi 10 sta, seperti terlihat pada gambar 4.2. Setelah penggambaran saluran drainase selesai, maka masuk ke *cross section* untuk memasukkan data yang akan digunakan untuk mengetahui pemampang melintang drainase.

#### 4.4.2. Tahapan 2 Penggambaran *Cross Section*

Tabel 4.2 Data ketinggian dan dimensi saluran drainase

sta	Tinggi air			Lebar penampang		Tinggi sedimentasi		
	kanan	tengah	kiri	atas	bawah	kanan	tengah	kiri
0								
	38	41	39	1	1	15	14.8	14.05
10								
	36	39	37	1	1	13.85	14	14.44
20								
	38	40	38	1	1	15	15	14.75
30								
	35	39	36	1	1	14.34	14.63	14.66
40								
	36	38	34	1	1	15	15	15
50								
	34	37	35	1	1	14.99	16	15

(Sumber : Pengolahan data, 2020)

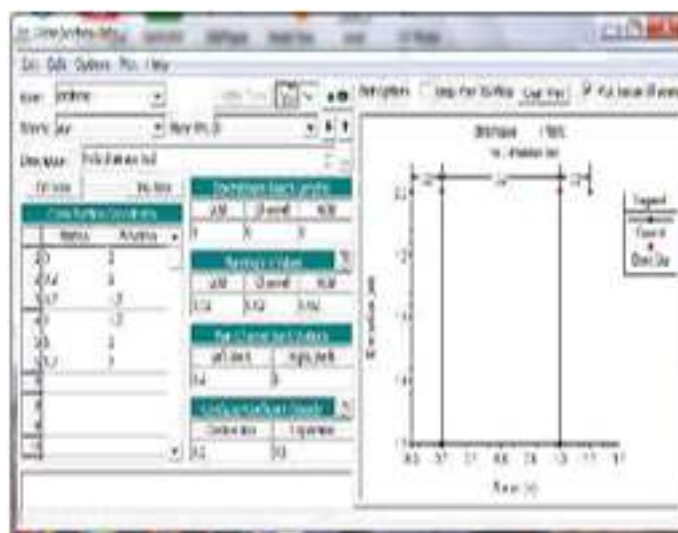


Pengukuran di lapangan dilakukan secara manual, yaitu meliputi pengukuran lebar penampang atas, lebar penampang bawah, dan tinggi sedimentasi.

Berikut ini adalah data pengukuran *Cross Section* :

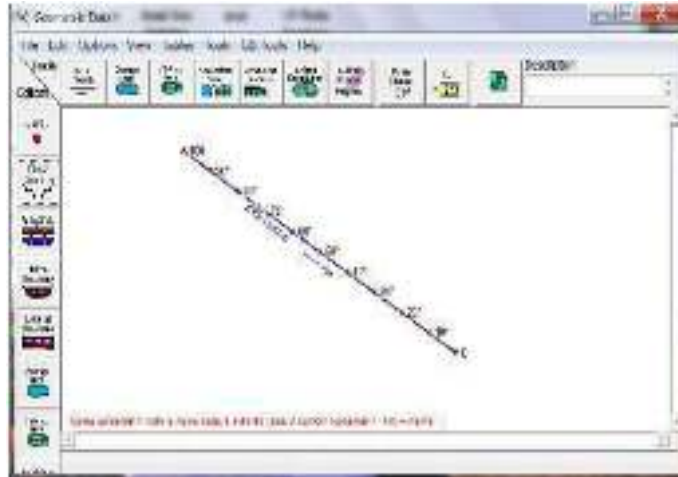
*Cross Section* dibagi menjadi 6 kali pengukuran dengan jarak 10 meter/ *Cross Section*. Setelah semua data didapatkan, lalu data diinput kedalam HEC-RAS sehingga memperoleh gambar penampang seperti berikut :

Sta 0 dengan elevasi *existing* 2 m, kemudian pindah Sta 10 dengan jarak 0,2 m dari Sta 0 dengan elevasi 2, dan Sta 20 dengan jarak 0 m dari Sta 10 dengan elevasi 0,8 m, Sta 30 dengan jarak 0,8 m dari titik 3 elevasi 0, Sta 40 dengan jarak 0 m dari Sta 30 dengan elevasi 0,8 m dan Sta 50 dengan jarak 0,2 m dari Sta 40 dengan elevasi 2 m. Seperti terlihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Cross Section* STA 0

Setelah semua data Cross Section dimasukkan kemudian setelah itu menambahkan per sta untuk ketelitian hingga profil muka air, maka tampilan drainase seperti gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Cross Section* di tambah cara interpolasi

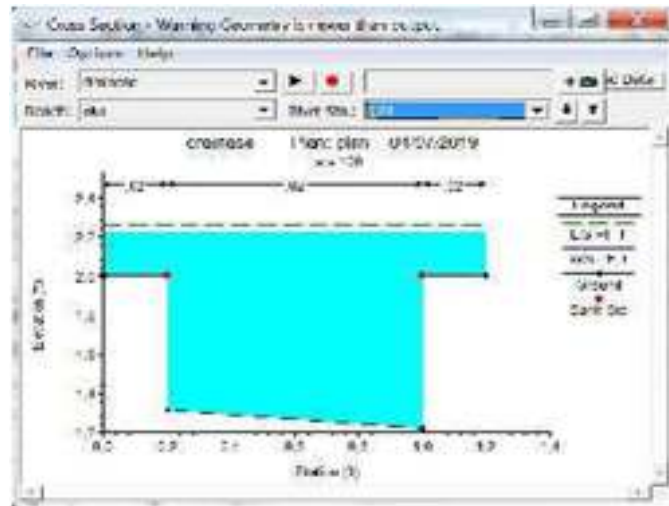
#### 4.4.3. Tahapan 3 Pengimputan debit air ke HEC-RAS

Pada pengimputan debit air yang digunakan adalah debit lapangan sebesar 1.2069 m<sup>3</sup>/dtk dan debit rencana sebesar 0.9939 m<sup>3</sup>/dtk .Seperti terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pengimputan debit

Setelah penginputan selesai kemudian masuk ke plan untuk melakukan perhitungan profil muka air. Setelah semua dilakukan maka hasil yang didapat untuk melihat tinggi air seperti pada gambar berikut.



Gambar 4.8 Tinggi Air pada Penampang Sungai pada sta. 100

Dapat dilihat pada gambar diatas pada penampang Sta 0, Sta 10, Sta 20, Sta 30, Sta 40, Sta 50. Terjadi limpasan air, dimana limpasan air dianggap ekstrim pada penampang drainase, dikarenakan sepanjang Sta 0 sampai Sta 50 terdapat endapan sedimentasi dan juga sampah yang cukup menghambat laju air pada saluran drainase. Juga pada sta 50 sampai sta 100 perlu adanya normalisasi dan pembersihan untuk memperbesar kapasitas tampungan drainase. Hal ini dimaksudkan untuk menampung debit limpasan yang terjadi karena dasar penampang drainase memiliki endapan sampah dan rumput sepanjang saluran drainase.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Tumbuhnya rumput dan tumpukan sedimentasi serta sampah pada drainase menyebabkan terhambatnya aliran air sehingga terjadi genangan/limpasan setinggi 20 cm
2. Setelah dilakukan pengukuran, di dapatkan debit air hujan dan buangan yang tidak dapat tertampung sebesar 4.134 m<sup>3</sup>/det
3. Drainase yang ada pada ruas Jl. ZA.Pagar Alam tidak perlu diredesain atau ditambahkan alur buangan akan tetapi membersihkan drainase dari tumbuhnya rumput, tumpukan sedimentasi, serta sampah secara berkala.

#### **5.2. Saran**

Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam suatu kajian kapasitas tampungan drainase, maka perlu diperhatikan hal – hal berikut :

1. Dalam mendukung upaya pengendalian banjir pada drainase, kiranya perlu disertai upaya perlindungan dan penataan kawasan drainase.
2. Perlu dilakukan normalisasi secara berkala sehingga tidak menyebabkan sedimentansi.

3. Perlu direncanakan *main hole* dan sumur resapan untuk meminimalisir terjadinya genangan air.

## DAFTAR PUSTAKA

- M, Eng Suripin Ir. Dr. 2004. *Pengertian Drainase* . Bandung Kiblat Buku Utama.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2002. *Materi Bidang Standar perencanaan Drainase bagian 2*. Jakarta.
- Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Hidrodinamika HEC-RAS, *Jenjang dasar: Simple Geometri River*, UGM, Yogyakarta
- Sudiartana Kadek, 2019, Skripsi; *Analisis Genangan Banjir Pada Jalan Pulau Sebesi Kecamatan Sukarame Kota Bandar Lampung*.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 1994. *Tata cara perencanaan drainase permukaan jalan, SNI 03-3424-1994* Jakarta.
- (Sumber:<http://library.binus.ac.id/eColls/eThesis/Bab2/2007-3-00388-SP%20BAB%20II.pdf>)
- Kementerian Pekerjaan Umum. 1994. *Standar Nasional Indonesia SNI 03-3424-1994* Jakarta.
- Suharno, Asmadi. 2008. *Pembuangan air limbah , PEDC Bandung*.