

## “EVALUASI SISTEM DRAINASE DI KELURAHAN BUGIS KOTA TIMUR GORONTALO”

**Desrin S Buta**

NPM 201301005

Program Studi Teknik Sipil

**Dosen Pembimbing**

I. Dr. H.Azis Rachman, ST., MM

II. Rahmaway Ntau, ST

### ABSTRAK

Saat ini begitu banyak permasalahan lingkungan yang terjadi. Salah satunya adalah masalah banjir atau genangan air yang disebabkan oleh kelalaian kita dalam menjaga lingkungan. Persoalan ini diakibatkan karena kurangnya perhatian dalam mengelola sistem drainase.

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo, dengan mengumpulkan data dari instansi terkait berupa data curah hujan di stasiun Telaga Bunggallo dan Bone Tumbihe. Sesuai dengan hasil perhitungan analisis curah hujan rencana diperoleh curah hujan rencana dengan kala ulang 5 tahun sebesar 122,068 mm yang digunakan untuk mengetahui besar debit banjir.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh besarnya debit yang ada pada saluran yang terputus sebesar  $\sum Q = 4,48204 \text{ m}^3/\text{det}$  dan  $\sum Q = 8,63479 \text{ m}^3/\text{det}$  untuk saluran yang tidak terputus. Hasil dari perhitungan dimensi saluran untuk lebar dasar saluran (b) antara 0,09 m - 0,79 m dan kedalaman saluran (h) antara 0,07 m – 0,64 m untuk keseluruhan saluran baik yang terputus maupun tidak terputus.

**Kata Kunci : Curah Hujan, Drainase, Dimensi**

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Perkembangan Indonesia dalam bidang industri pada saat ini bisa dibilang cukup besar dan aktivitas penduduk yang meningkat akan terganggu apabila suatu saat terjadi banjir, karena itu sangat berpengaruh pada sistem drainase dan masyarakat juga harus menyadari pentingnya sistem drainase. Hal ini disebabkan karena perkembangan urbanisasi yang menyebabkan perubahan tata guna lahan. Oleh karena itu, perkembangan daerah harus diikuti dengan peningkatan dan perbaikan sistem drainase.

Kota Gorontalo merupakan salah satu kota di Indonesia yang rawan terjadi banjir. Genangan air yang terjadi di Kota Gorontalo akibat air hujan merupakan masalah rutin yang terjadi setiap tahun. Banjir yang terjadi hampir setiap musim penghujan di Kota Gorontalo menimbulkan berbagai masalah. Kondisi yang memperhatikan adalah genangan air atau banjir ini justru menggenangi kawasan yang menjadi pusat pelayanan jasa dan ekonomi serta pusat pemerintahan Kota Gorontalo. Genangan air yang terjadi di Kota Gorontalo juga berdampak pada kondisi dan ekonomi masyarakat terutama pada sarana transportasi darat. Ada beberapa infrastruktur jalan dalam Kota Gorontalo yang terkena dampak genangan dan limpasan air di badan jalan sehingga berdampak pada konstruksi jalan yang menyebabkan kinerja jalan menurun.

Kelurahan Bugis merupakan salah satu kelurahan di Kota Timur Gorontalo yang sering dilanda banjir, masalah banjir yang terjadi akibat sistem drainase yang kurang baik. Sebagian dari saluran yang ada tidak berfungsi lagi sebagai mana mestinya, disebabkan kurangnya perawatan drainase. Pada saat hujan deras diwaktu yang cukup lama tinggi volume air meningkat. Selain itu saluran drainase yang telah ada, efisiensinya telah berkurang karena didalam drainase berisikan sampah dan tanah serta sebagian penduduk berani melakukan penutupan drainase dengan dilakukannya pengecoran pada drainase tersebut. Setiap musim hujan air tersumbat dan tidak mengalir

dipembuangkan utama, akibatnya air dengan mudah meluap ke jalan disekitar saluran drainase.

Permasalahan banjir atau genangan serta segala akibat yang timbul karena sistem drainase yang kurang baik di Kelurahan Bugis perlu dilakukannya “**Evaluasi Sistem Drainase**” untuk mengetahui kondisi existing sistem drainase tersebut.

### Rumusan Masalah

1. Bagaimana sistem drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo?
2. Bagaimana dimensi saluran drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo?

### Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui sistem drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.
2. Untuk mengetahui dimensi saluran drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.

### Batasan Masalah

Agar masalah dapat lebih sederhana, maka perlu di buat batasan masalah dalam penulisan proposal ini, adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Menghitung debit air hujan di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.
2. Menghitung dimensi saluran drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.

### Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis  
Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang perencanaan wilayah dan kota khususnya mengenai perencanaan sistem drainase.
2. Manfaat Praktis  
Hasil penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi kepada peneliti, pemerintah dan masyarakat. Manfaat tersebut antara lain adalah :
  - a. Manfaat untuk Peneliti  
Peneliti mampu memahami permasalahan saluran drainase dan cara mengatasi permasalahan tersebut khususnya mengenai sistem

drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.

- b. Manfaat untuk Pemerintah  
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rekomendasi kebijakan pemerintah Kota Gorontalo dalam menangani permasalahan banjir khususnya di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.
- c. Manfaat untuk Masyarakat  
Meningkatkan pengetahuan masyarakat sekitar tentang pentingnya menjaga drainase, agar aman dari genangan atau banjir ketika hujan turun.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pengertian Evaluasi

**Evaluasi** berasal dari bahasa Inggris evaluation yang berarti penilaian atau penaksiran (John M. Echols dan Hasan Shadily:1983). **Evaluasi** adalah proses penilaian. Penilaian ini bisa menjadi netral, positif atau negatif atau merupakan gabungan dari keduanya. Saat sesuatu dievaluasi biasanya orang yang mengevaluasi mengambil keputusan tentang nilai atau manfaatnya.

### Pengertian Sistem

L. James Havery, sistem merupakan prosedur logis dan rasional guna melakukan atau merancang suatu rangkaian komponen yang berhubungan satu sama lain.

### Pengertian Drainase

Drainase merupakan salah satu fasilitas dasar yang dirancang sebagai sistem guna memenuhi kebutuhan masyarakat dan merupakan komponen penting dalam perencanaan kota (perencanaan infrastruktur khususnya).

Menurut Dr. Ir. Suripin, M.Eng. (2004:7) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang atau mengalirkan air.

### Analisa Hidrologi

#### Hujan Kawasan (Daerah Tangkapan Air)

Menurut Sosrodarsono, S. (1976) ada tiga macam cara umum yang dipakai dalam menghitung hujan rata-rata, yaitu:

#### 1. Cara Rata-Rata Aljabar

Cara ini adalah perhitungan rata-rata secara aljabar curah hujan didalam dan disekitar daerah yang bersangkutan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\bar{R} = \frac{1}{n} (R_1 + R_2 + \dots + R_n)$$

Dimana :

$\bar{R}$  = Curah hujan daerah (mm)

n =Jumlah titik-titik pengamatan

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = Curah hujan ditiap titik pengamatan

#### 2. Cara Thiessen

Jika titik-titik pengamatan didalam daerah itu tidak tersebar merata, maka cara perhitungan curah hujan rata-rata itu dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\bar{R} = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + \dots + A_n R_n}{A}$$

Dimana :

$\bar{R}$  = Curah hujan daerah (mm)

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = Curah hujan ditiap titik pengamatan

A = Bagian daerah yang mewakili tiap titik pengamatan

#### 3. Cara Garis Isohyet

Peta isohyets digambar pada peta topografi dengan perbedaan (interval) 10 sampai 20 mm berdasarkan data curah hujan pada titik-titik pengamatan didalam dan disekitar daerah yang dimaksud. Luas bagian daerah antara dua garis isohyets yang berdekatan diukur dengan planimeter. Demikian pula harga rata-rata dari garis-garis isohyets yang berdekatan yang termaksud bagian-bagian daerah itu dapat dihitung. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$\bar{R} = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + \dots + A_n R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Nilai Kritik Q dan R

	Q/n <sup>1/2</sup>			R/n <sup>1/2</sup>		
	90%	95%	99%	90%	95%	99%
10	1,05	1,14	1,29	1,21	1,28	1,38
20	1,10	1,22	1,42	1,34	1,43	1,60
30	1,12	1,24	1,46	1,40	1,50	1,70
40	1,13	1,26	1,50	1,42	1,53	1,74
50	1,14	1,27	1,52	1,44	1,55	1,78
100	1,17	1,29	1,55	1,50	1,62	1,86
∞	1,22	1,36	1,63	1,62	1,75	2,00

Sumber : (Harto S, 2000)

### Analisa Debit Air Debit Rencana

Menurut Kamiana, I.M (2011), debit rencana (Q<sub>i</sub>) adalah debit dengan periode ulang tertentu (T) yang diperkirakan akan melalui suatu sungai atau bangunan air. Periode ulang adalah waktu hipotetik dimana suatu kejadian dengan nilai tertentu, debit rencana misalnya akan disamai atau dilampaui 1 kali dalam jangka waktu hipotetik tersebut.

Metode yang banyak digunakan dan juga di sarankan JICA, The Aspalt Institute, AASHTO maupun SNI yaitu metode rasional yang merupakan rumus empiris dari hubungan antara curah hujan dengan

besarnya limpasan (debit), yaitu sebagai berikut :

$$Q = 0,278.C.I.A$$

Dimana :

Q = Debit banjir limpasan hujan (m<sup>3</sup>/det)

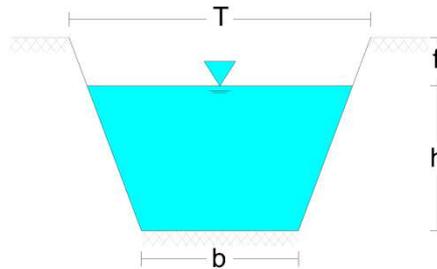
C = Koefisien aliran

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

A = Luas daerah aliran (km<sup>2</sup>)

### Analisa Hidrolika Penampang Saluran

Penampang saluran direncanakan saluran terbuka berbentuk trapezium seperti pada gambar berikut :



Dimana :

h = Kedalaman aliran, yaitu jarak vertikal dari dasar saluran yang terendah sampai permukaan bebas (m).

b = Lebar dasar saluran (m)

m = Faktor kemiringan dasar saluran

T = Lebar penampang saluran pada permukaan bebas (m)

P = Keliling basah

R = Jari-jari hidrolis

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

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

F = Tinggi jagaan (m)

Untuk trapezium penampang terbaik berlaku :

$$A = (b + mh).h$$

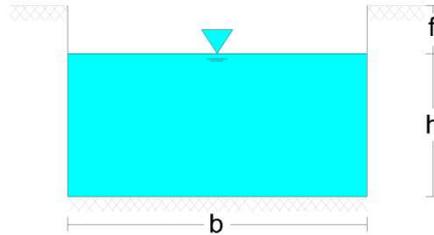
$$P = b + 2h\sqrt{1 + m^2}$$

Untuk saluran hidrolis ekonomi berpenampang trapezium maka berlaku rumus :

$$b + 2mh = 2h\sqrt{1 + m^2}$$

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

Penampang saluran direncanakan saluran terbuka berbentuk segi empat seperti pada gambar berikut :



Luas tampang basah :  
 $A = B \times h$   
 Keliling basah :  
 $P = B + 2h$

Untuk saluran hidrolis ekonomi berpenampang segi empat maka berlaku rumus :  
 $b + 2mh = 2h$   
 $b = 2h$

Kecepatan Aliran Air yang diizinkan berdasarkan Jenis Material

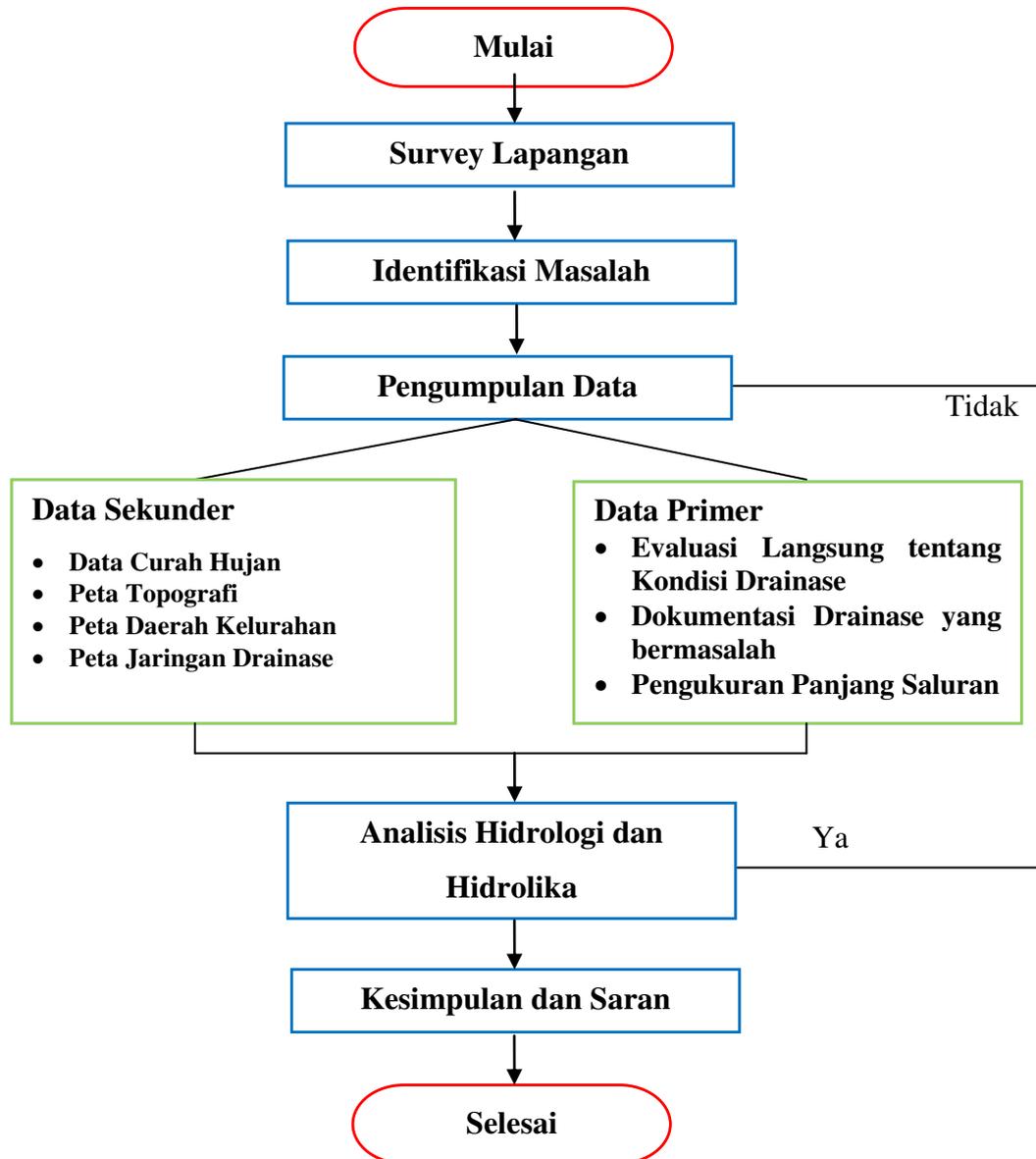
No	Jenis Bahan	Kecepatan Aliran Air yang diizinkan (m/det)
1	Pasir halus	0,45
2	Lempung kepasiran	0,50
3	Lanau alluvial	0,60
4	Kerikil halus	0,75
5	Lempung kokoh	0,75
6	Lempung padat	1,10
7	Kerikil kasar	1,20
8	Batu-batu besar	1,50
9	Pasangan batu	1,50
10	Beton	1,50
11	Beton bertulang	1,50

Sumber : Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan No.008/T/BNKT/1990, BINA MARGA

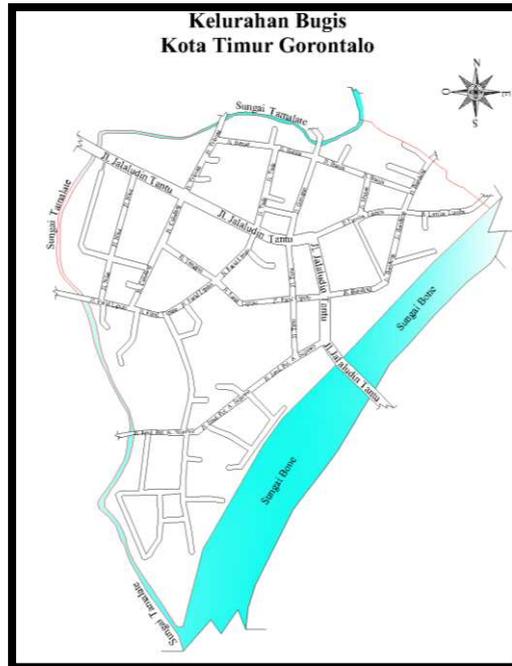
(Kamarwan, S ; 1997)

## METODE PENELITIAN

### Bagan Alir Penelitian



## Lokasi Penelitian



Peta Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo



Peta Jaringan Drainase Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo

## PEMBAHASAN

Berdasarkan analisa yang dilakukan diperoleh :

1. Data curah hujan diambil dari stasiun pengamatan Telaga Bungalo dan Bone Tumbihe. Curah hujan rata-rata diperoleh dengan menggunakan cara rata-rata aljabar.
2. Hasil uji konsistensi data curah hujan menunjukkan bahwa data hujan 2 stasiun yaitu stasiun Telaga Bungalo dan Bone Tumbihe memiliki nilai  $Q/n^{0.5}$  dan  $R/n^{0.5}$  lebih kecil dari nilai kritik Q dan R.. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data curah hujan tersebut konsisten dan dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya.
3. Perhitungan uji kesesuaian distribusi dengan menggunakan metode uji Smirnov-Kolmogorov memberikan nilai  $D_{max} = 0,01$  yang lebih kecil dari nilai  $D_0 = 0,410$ . Sedangkan uji Chi-Kuadrat diperoleh nilai  $X^2_{cr} > X^2$  yaitu  $3,8410 > 5,0$ .
4. Debit yang ada pada ruas jalan saluran di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo dari hasil perhitungan memberikan hasil  $\sum Q = 4,48204 \text{ m}^3/\text{det}$  untuk saluran yang terputus dan  $\sum Q = 8,63479 \text{ m}^3/\text{det}$  untuk saluran yang tidak terputus.
5. Perhitungan dimensi saluran untuk lebar dasar saluran (b) antara 0,09 m - 0,79 m dan kedalaman saluran (h) antara 0,07 m – 0,64 m untuk keseluruhan saluran baik yang terputus maupun tidak terputus.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo tidak semuanya berfungsi dengan baik. Saluran yang terputus memiliki jumlah keseluruhan debit sebesar  $4,48204 \text{ m}^3/\text{det}$  dan saluran yang tidak terputus memiliki jumlah keseluruhan debit sebesar  $8,63479 \text{ m}^3/\text{det}$ .

2. Dimensi saluran drainase Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo, yaitu:
  - a. Untuk lebar dasar saluran (b) antara 0,09 m - 0,79 m
  - b. Kedalaman saluran (h) antara 0,07 m – 0,64 m
  - c. Luas Penampang basah (A) antara 0,008 – 0,705 m
  - d. Keliling basah (P) antara 0,24 m – 2,21 m

### Saran

Berdasarkan hasil-hasil analisa yang dilakukan, saran yang dapat penulis berikan adalah sebagai berikut:

1. Kesadaran kita sebagai manusia harus ditingkatkan. Baik tidaknya lingkungan suatu daerah tergantung pada kepribadian dan kesadaran masyarakat itu sendiri. Kebersihan ialah sebuah cerminan bagi setiap individu. Oleh sebab itu, keutamaan sifat sadar menjadikan pola hidup bersih dan sehat bukan hanya untuk diri sendiri, tapi juga untuk daerah atau bangsa.
2. Perencanaan dimensi saluran harus direncanakan dengan baik dan seekonomis mungkin, karena jika tidak dilakukan dengan baik maka saluran tersebut tidak akan mampu menampung kelebihan air walau saluran itu diperbesar. Perencanaan drainase juga harus dilihat dari letak topografi daerah atau wilayah tersebut, memungkinkan untuk menghindari saluran itu dapat berfungsi dengan baik atau tidak sesuai dengan tempatnya.
3. Berhubung penelitian ini berlokasi di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo, untuk dapat menanggulangi masalah sistem drainase yang menyebabkan genangan air atau banjir perlu adanya penelitian lebih lanjut. Penelitian lebih lanjut ini berupa Perancangan Sistem Drainase di Kelurahan Bugis Kota Timur Gorontalo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acuan Skripsi, Rahmawaty Ntau, ST., 2012  
“*Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Kota Gorontalo*”, Gorontalo.
- Chow, V.T, 1985 “*Hidrolika Saluran Terbuka*”, Erlangga, Jakarta.
- Echols, John M. dan Hassan Shadily. 2005.  
*Kamus Inggris Indonesia : An English – Indonesian Dictionary*. Jakarta: PT Gramedia.
- Harto, S. 2000. *Hidrologi : Teori, Masalah, Penyelesaian*. Yogyakarta : Nafiri Offset.
- <https://bangfajars.wordpress.com/2009/09/03/pengertian-evaluasi-menurut-pakar/>
- <https://hedisasrawan.blogspot.co.id/2014/01/25-pengertian-sistem-menurut-para-ahli.html>
- [http://lorenskambuaya.blogspot.co.id/2014/05/bentuk-dan-dimensi-saluran-terbuka\\_18.html](http://lorenskambuaya.blogspot.co.id/2014/05/bentuk-dan-dimensi-saluran-terbuka_18.html)
- <https://www.slideshare.net/aroHima/bab-ii-perencanaan-saluran>
- Kamiana, I.M. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Garah Ilmu, Yogyakarta.
- L James, Havery. (2000). *sistem informasi*: Jakarta.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Yang Berkelanjutan*. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta.
- Soewarno, 1995, “*Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*”, Penerbit Nova, Bandung.
- Sosrodarsono, S, 1976 “*Hidrologi Untuk Pengairan*”, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Wesli, 2008. *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: PT Graha Ilmu.