

# STUDI EVALUASI DAN PERENCANAAN SISTEM JARINGAN DRAINASE PADA BAGIAN WILAYAH KOTA ( BWK II ) UNAAHA KABUPATEN KONAWA SULAWESI TENGGARA

Irvan Umar

Dosen Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Univ. Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144

## ABSTRACT

City Area II ( BWK II ) Unaaha since 1982 became the capital of Kendari Residence and developed into Konawe residence in 2004 as the shape of regional autonomy spirit and development in northeast Sulawesi. Drainage Sistem condition in Unaaha city could be said lack ability in supporting banishment whether from household waste or rain debt as hydrology effect happened in the area. It made Unaaha faced serious matters caused by flood which happened in several regions, especially when rainy season came. So, there needed evaluation of canal capacity and new drainage system planning.

According to evaluation, there found that there were several canal which didn't able to intercept flood debt in 2 years ( Q 2 years ), so that needed re-plan of canal plane. New drainage canal planning also needed to reduce water slick when it rained. There also needed supporting buildings, water channels in drainage which able to minimize the slick area.

Key word : Drainage, flood debt, normalization, planning evaluation

## PENDAHULUAN

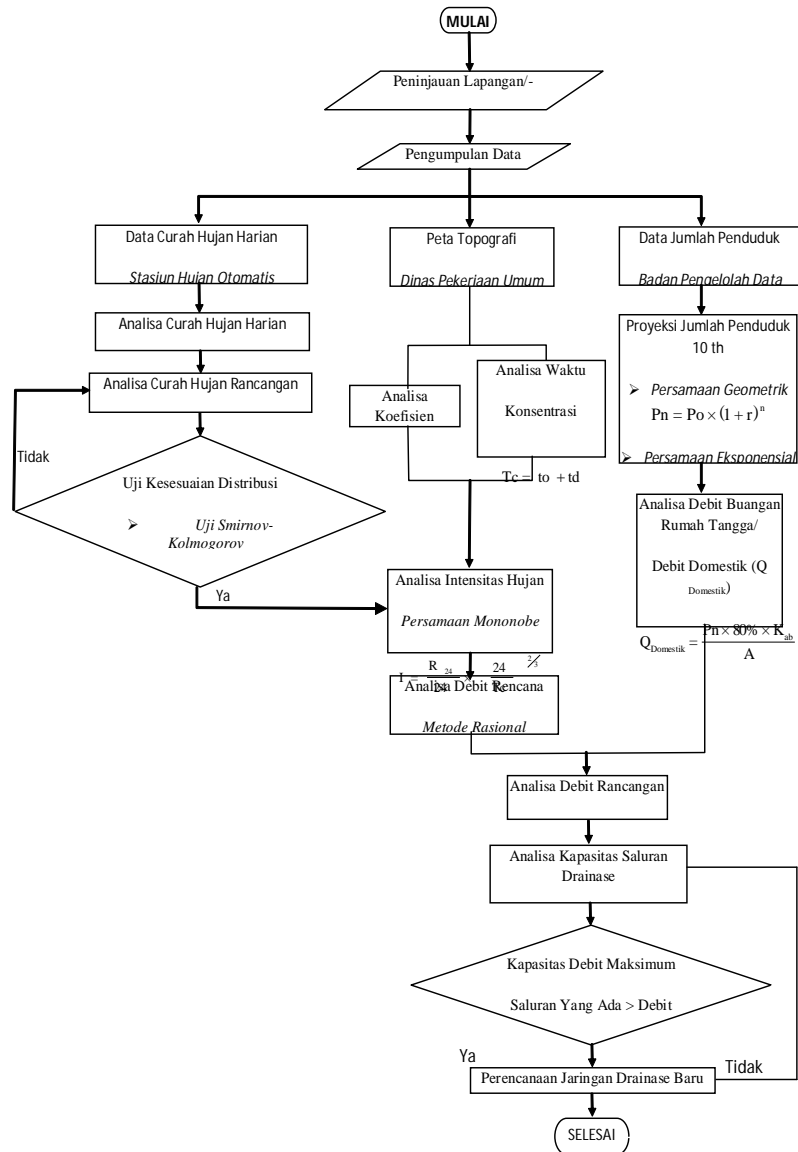
Global warning adalah isu utama dunia saat ini, dampak dari Global warning itu adalah perubahan iklim yang sangat drastis disetiap tahun sehingga iklim tidak bisa diramalkan lagi. Adapun penyebab utama dari Global warning adalah penipisan lapisan Ozon akibat dari efek rumah kaca yang dihasilkan dari gas buangan kendaraan dan Pabrik industri. Penyebab lainnya adalah ketidakseimbangan alam yang disebabkan oleh kesalahan manusia dalam mengelola alam itu sendiri. Salah satu kota yang sampai saat ini memiliki persoalan yang berkaitan dengan genangan air dan banjir adalah Bagian Wilayah Kota II (BWK II) Unaaha yang sejak tahun 1982 dijadikan Ibu Kota Kabupaten Tingkat II Kendari dan berkembang menjadi Kabupaten Konawe pada tahun 2004 merupakan wujud dari semangat otonomi daerah dan perkembangan pembangunan di Sulawesi Tenggara.

Jumlah penduduk yang semakin meningkat dan pengaturan tata guna lahan untuk pembangunan sarana dan prasarana sosial mengakibatkan terbatasnya ruang untuk menyediakan sarana drainase yang cukup untuk melayani kebutuhan debit air kotor

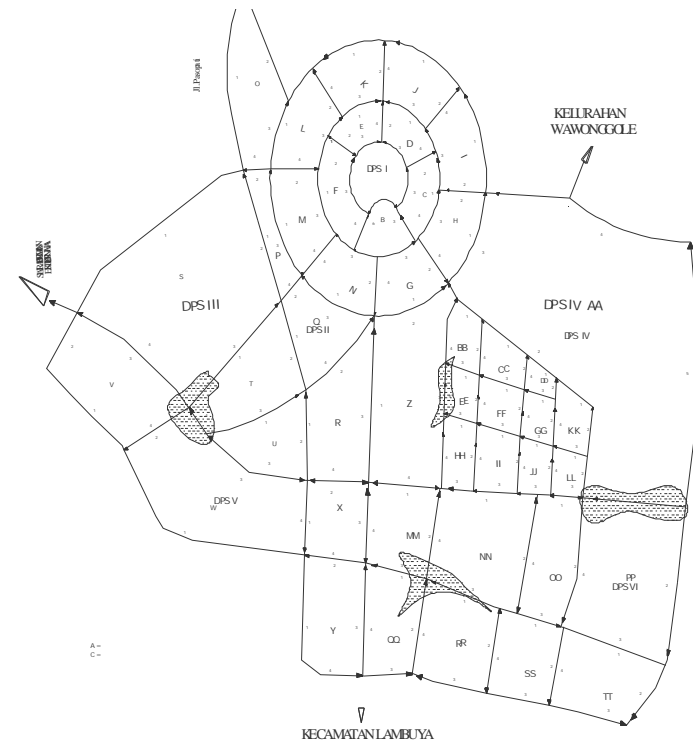
(air limbah rumah tangga dan air hujan) yang terjadi pada daerah tersebut.

## METODELOGI PENELITIAN

Dalam proses tahapan perencanaan diuraikan dalam bentuk diagram alir kerangka analisis sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Kerangka Analisis



Gambar 2. Peta Skematik Drainase Unaaha

### Penentuan Dimensi Saluran Drainase

Saluran drainase dapat terbuka ataupun tertutup menurut keadaan, meskipun tertutup dan penuh air, alirannya bukan merupakan aliran tekanan, sehingga rumus aliran seragam tetap berlaku. rumus kecepatan rata-rata pada perhitungan dimensi penampang Trapesium digunakan rumus manning. (Chow, 1992)

$$R = \frac{A}{P} = \dots \dots \dots \text{Persamaan 3}$$

#### d) Kecepatan aliran :

$$V = \frac{1}{n} \times P^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \dots \dots \dots \text{Persamaan 4}$$

#### e) Debit aliran

$$Q = A \times V \dots \dots \dots \text{persamaan 5}$$

a) Luas Penampang Basah :  
 $A = (b + m.h) h \dots \dots \dots \text{Persamaan 1}$

b) Keliling basah :  
 $P = b + 2.h \sqrt{1+m^2} \dots \dots \dots \text{Persamaan 2}$

#### c) Jari-jari hidrolis :

Keterangan :

- V = Kecepatan Aliran ( m/dtk )
- N = Angka Kekasaran Saluran
- M = Kemiringan dinding saluran
- h = Tinggi saluran ( m )

- b = Lebar saluran ( m )
- w = Tinggi jagaan ( m )
- R = Jari – jari hidrolis saluran
- i = Kemiringan dasar saluran

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Curah hujan yang diperlukan untuk mengetahui besarnya debit banjir pada bagian wilayah kota II Unaaaha adalah curah hujan rata-rata daerah yang dinyatakan dalam satuan millimeter (mm)

**Tabel 1. Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan Pada Stasiun Hujan Unaaaha.**

No	Tanggal/Bulan	Hujan max (mm)
1	1-januari-1993	138
2	3-maret- 1994	103
3	1-Februari- 1995	98
4	2-Januari- 1996	87
5	13-Februari- 1997	102
6	7-Januari- 1998	79
7	22-Desember- 1999	128
8	13-Februari- 2000	131
9	1-Januari- 2001	110
10	1-Januari- 2002	110
11	18-Apr-03	96
12	22-Desember- 2004	125
13	6-Desember- 2005	140
14	8-Desember- 2006	143
15	8-Desember- 2007	142

**Perhitungan Curah Hujan Rancangan**

Sebelum menghitung curah hujan rancangan dengan periode ulang, terlebih dahulu diadakan analisa data untuk menentukan distribusi frekuensi yang sesuai dengan sifat khas data hujan rata-rata untuk itu dilakukan perhitungan parameter statistik data.

Syarat pemilihan distribusi memenuhi kriteria sebagai berikut :

Normal	: Cs	=	0
Log Normal	: Cs	=	3
Gumbel	: Cs	=	1.1396
	CK	=	5.4002

Log pearson : Yang tidak termasuk syarat diatas

**Kesimpulan :**

Dari hitungan di atas di simpulkan sebagai berikut  
 Cs = -0.14421 Sebaran normal tidak mendekati  
 Cs/Cv = -0.78612 sebaran log normal tidak mendekati  
 Cv = 0.183451 Sebaran Gumbel tidak mendekati

Ck = 0.010239

Berdasarkan hasil diatas maka disrtribusi yang dipilih adalah distribusi Log pearson Tipe III

**Tabel 4. Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Kala Ulang Tertentu Kota Unaaaha**

TR (Tahun)	Pt %	G	Sd	G.Sd	LogXT (mm)	XT (mm)
2	50	0.06312	0.082444421	0.00520389	2.060529839	114.9555
5	20	0.85464	0.082444421	0.07046030	2.125786247	133.5938
10	10	1.23352	0.082444421	0.10169684	2.157022789	143.5565
25	4	1.61266	0.082444421	0.13295482	2.188280767	154.2697

**Perhitungan Waktu Konsentrasi**

Perhitungan waktu konsentrasi direncanakan dengan menggunakan rumus empiris dari Kirpich :

$$T_c = \left[ \frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right]^{0,385}$$

Diketahui :

Panjang Saluran (L) = 546 m.  
 Kemiringan Dasar Saluran(S) = 0,0015

Maka :

$$T_c = \left[ \frac{0,87 \times 0,546^2}{1000 \times 0,0015} \right]^{0,385}$$

Tc = 0.509 jam

**Intensitas Hujan**

Perhitungan inensitas curah hujan selama waktu konsentrasi direncanakan dengan menggunakan rumus Mononobe. Sebagai berikut:

$$I = \frac{R_{24}}{24} \times \left( \frac{24}{T_c} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Diketahui :

Hujan Harian Maksimum (R<sub>24</sub>) = 114,955  
 Waktu konsentrasi = 0,509 jam

Maka :

$$I = \frac{114.95}{24} \times \left( \frac{24}{0.509} \right)^{\frac{2}{3}}$$

I = 63.33 mm/jam

**Perhitungan Debit Air Hujan**

Debit air hujan (QA<sub>h</sub>) dapat dicari dengan rumus rasional seperti dicontohkan pada salah satu ruas saluran A sebagai berikut :

$$QA = 0,278 \times C \times I \times A = 0,278 \times 0,833 \times 63.33 \times 0,0341 = 0.500 \text{ m}^3/\text{det}$$

**Perencanaan Dengan Dimensi Saluran Yang Baru**

Pada area A – saluran 1 (lihat gambar 3) dilakukan perencanaan ulang dengan mengubah bentuk dimensi saluran yang sudah ada dengan penampang Trapesium, diketahui :

Lebar dasar saluran (b)	=	0.6 m
Kemiringan dasar saluran (s)	=	0.0015
Koefisien kekasaran manning(n)	=	0.025
n ( b/h )	=	1
m	=	1
Q	=	0,50 m <sup>3</sup> /dk

**Luas Penampang Basah :**

Luas penampang basah dihitung dengan persamaan 1:

$$A = (b + m.h) h = 0.6.h + h^2$$

**Keliling basah :**

Luas keliling basah dihitung dengan persamaan 2 :

$$P = b + 2.h \cdot \sqrt{1+m^2} = 0.6 + 2.h \cdot \sqrt{2} = 0.6 + 2.8 h$$

**Jari-jari hidrolis**

Jari – jari hidrolis dihitung dengan persamaan 3:

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0.6.h + h^2}{0.6 + 2.8 h}$$

**Kecepatan aliran :**

Kecepatan aliran dihitung dengan menggunakan persamaan 4 :

$$V = \frac{1}{n} \times P^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}} \text{ Debit}$$

$$= \frac{1}{0.025} \times \left[ \frac{0.6.h + h^2}{0.6 + 2.8.h} \right]^{\frac{2}{3}} \times [0.0015]^{-\frac{1}{2}}$$

**aliran :**

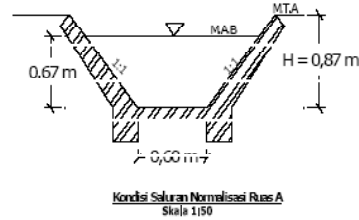
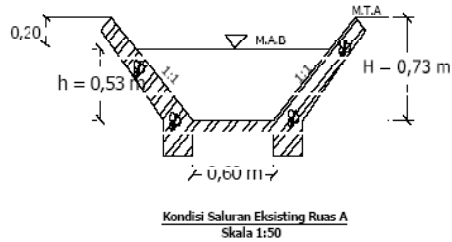
Untuk debit aliran dihitung dengan menggunakan persamaan 5 :

$$Q = A \times V = (0.8.h + h^2) \times$$

$$\frac{1}{0.025} \times \left[ \frac{0.6h + h^2}{0.6 + 2.8.h} \right]^{\frac{2}{3}} \times [0.0015]^{\frac{1}{2}}$$

Berdasarkan hasil iterasi (coba-coba) didapatkan

- : H = 0,67 m,
- A = 0,851 m<sup>2</sup>
- P = 2,495 m



**Gambar 3. Desain Penampang Melintang Saluran**

**KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Besar curah hujan rancangan kala ulang 2 tahun adalah sebesar 114.995 mm. hasil perhitungan curah hujan rancangan disajikan pada tabel 3.
2. Besar debit banjir rancangan terbesar kala ulang 2 tahun adalah 4.30 m<sup>3</sup>dtk,
3. Jumlah ruas saluran yang perlu dinormalisasi adalah sebanyak 48 ruas, hasil perhitungan evaluasi kapasitas saluran disajikan pada tabel 4 dan jumlah saluran yang direncanakan sebagai saluran baru sebanyak 117 ruas, hasil perhitungan perencanaan saluran baru disajikan pada tabel 5.

Subarkah, Iman, Ir. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air*, Bandung : Idea Dharma.

Suripin, Dr. Ir. M.Eng. 2003. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi. Yogyakarta :

**DAFTAR PUSTAKA**

Chow, Ven Te. 1992. *Hidrolika Saluran Terbuka*, Alih bahasa oleh Nensi Rosalina 1997, Erlangga, Jakarta :

Hadihardjaja, Joetata. 1997. *Drainase Perkotaan*. Gunadarma, Jakarta.

Soemarto, CD. 1987. *Hidrologi Teknik*, Usaha Nasional, Surabaya .:

Soewarto, 1995, *Hidrologi (Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data)* Jilid 1 Nova. Bandung: