

J U R N A L  
**Spectra**

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Peranan Survei Hidrografi  
untuk Perencanaan Lokasi Pembangunan Pelabuhan  
**Joannes Pradono De Deo**

Studi Arahan Pengembangan Pariwisata  
Kota Malang  
**Agung Witjaksono ; Dwi Wijayanti ; Fahriya Bahalwan**

Kajian Sistem Drainase  
Kota Bima di Nusa Tenggara Barat  
**Hirijanto ; Kustamar**

Pengembangan Potensi Wisata Alam Coban Glotak  
Desa Dalidoso Kecamatan Wagir Kabupaten Malang  
**Budi Fathony ; Gaguk Sukowiyono**

Monitoring terhadap Komponen Sambungan Rumah  
sebagai Satu Upaya Pengendalian Kehilangan Air  
di PDAM Kota Malang  
**Sudiro**

Studi Evaluasi Kinerja Pelayanan dan Tarif  
Moda Angkutan Sungai *Speedboat*  
Studi Kasus: Moda Angkutan Sungai  
Kecamatan Kurun ke Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah  
**Nusa Sebayang ; Ruslan Effendie**

## PETUNJUK UMUM BAGI PENULIS

- **Spectra** merupakan Jurnal Ilmiah Populer Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang memuat karangan asli dari para penyumbang baik dari dalam maupun dari luar lingkungan fakultas.
- Karangan dapat ditulis bahasa Indonesia maupun dalam bahasa Inggris.
- Semua grafik, peta dan gambar lain yang diperlukan dalam karangan disebut gambar dan diberi nomor dengan simbol angka Arab diikuti judul.
- Semua tabel dan daftar yang diperlukan dalam karangan disebut tabel dan diberi nomor dengan simbol angka Arab diikuti judul yang ditulis di atas setiap tabel.
- Semua foto dalam karangan tetap disebut foto dan diberi nomor dengan simbol angka Arab diikuti judul yang ditulis di bawah setiap foto.

## HAK DEWAN REDAKSI

- Dewan Redaksi berhak menolak suatu karangan yang kurang memenuhi syarat setelah meminta pertimbangan para pembina atau tenaga ahli.
- Dewan redaksi dapat menyesuaikan bahasa dan atau istilah tanpa mengubah isi dan pengertiannya dengan tidak memberi tahu kepada Penulis, apabila dipandang perlu untuk mengubah isi karangan.
- Karangan yang dimuat dalam jurnal ini menjadi hak Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang, sehingga penerbitan kembali oleh siapapun harus meminta Ijin Dewan Redaksi.

Nomor 10 Volume V Juli 2007  
ISSN 1693-0134

# J U R N A L **Spectra**

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

### *Pembina*

Dekan FTSP ITN Malang

### *Pemimpin Umum / Penanggungjawab*

Dr. Ir. Kustamar, MT.

### *Redaktur Pelaksana:*

Ir. Y. Setyo Pramono, MT.

### *Staf Redaksi*

Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.

Dr. Ir. Ibnu Sasongko, MT.

Dr. Ir. Hery Setyobudiarso, MSc.

Ir. Ibnu Hidayat P.J., MT.

Ir. Nusa Sebayang, MT.

Ir. J. Pradono de Deo, MT.

### *Alamat Redaksi*

Gedung FTSP Lt. II ITN Malang  
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2 Malang  
Telepon: (0341) 551431 Pes. 212  
Facsimile: (0341) 553015  
E-mail: [spectra@ftsp.itn.ac.id](mailto:spectra@ftsp.itn.ac.id)

**Spectra** mengupas keilmuan bidang teknik sipil dan perencanaan dari segala sisi. Dengan keinginan untuk terbit rutin secara berkala setiap tengah warsa, maka pengembangan wacana ilmiah kami akan tetap terjaga. Semoga penampilan **Spectra** senantiasa memuaskan Pembaca yang budiman.

**Spectra** TERBIT PERTAMA KALI TAHUN 2003

J U R N A L  
**Spectra**

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

**D A F T A R I S I**

Nomor 10 Volume V Juli 2007

Peranan Survei Hidrografi Untuk Perencanaan Lokasi Pembangunan Pelabuhan <b>Pradono Joanes De Deo</b>	1
Studi Arahan Pengembangan Pariwisata Kota Malang <b>Agung Witjaksono, Dwi Wijayanti, dan Fahriya Bahalwan</b>	20
Kajian Sistem Drainase Kota Bima Nusa Tenggara Barat <b>Hirijanto dan Kustamar</b>	38
Pengembangan Potensi Wisata Alam Coban Glotak Desa Dalisodo Kecamatan Wagir Kabupaten Malang <b>Budi Fathony dan Gaguk Sukowiyono</b>	50
Monitoring Terhadap Komponen Sambungan Rumah Sebagai Satu Upaya Pengendalian Kehilangan Air di PDAM Kota Malang <b>Sudiro</b>	62
Studi Evaluasi Kinerja Pelayanan dan Tarif Moda Angkutan Sungai <i>Speedboat</i> Studi Kasus: Moda Angkutan Sungai Kecamatan Kurun ke Kota Palangkaraya, Kalimantan Tengah <b>Nusa Sebayang dan Ruslan Effendie</b>	77

## KAJIAN SISTEM DRAINASE KOTA BIMA NUSA TENGGARA BARAT

*Hirijanto*

*Kustamar*

*Dosen Teknik Pengairan FTSP ITN Malang*

### ABSTRAKSI

*Pengembangan suatu sistem drainase perkotaan pada suatu wilayah disebabkan oleh permasalahan genangan air dengan adanya beberapa faktor, antara lain; tinggi curah hujan, perubahan tata guna lahan, dan keadaan topografi. Dengan semakin banyaknya daerah terbangun, maka mengakibatkan koefisien limpasan air hujan makin besar yang menyebabkan saluran tidak mampu menampung debit aliran yang masuk; sehingga genangan air terjadi sampai keluar ke badan jalan. Hal ini tentunya dapat mengganggu aktivitas masyarakat dan dapat merusak jalan. Dengan demikian, sangat perlu diadakan perencanaan dan perbaikan saluran yang tidak mampu lagi menampung debit air yang masuk untuk dialirkan ke tempat pembuangan akhir atau sungai. Pengembangan sistem drainase lebih hanya terpaku pada perubahan terhadap saluran yang sesuai dengan kebutuhan, namun juga merencanakan saluran drainase baru dengan mengasumsikan daerah tersebut menjadi daerah di masa yang akan datang menjadi daerah terbangun.*

**Kata Kunci:** *Drainase, Saluran, Genangan.*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Rencana saluran drainase yang menyeluruh untuk wilayah Kota Bima hingga sampai saat ini belum pernah disiapkan dengan baik. Perkembangan pembangunan Kota Bima yang terus meningkat dari tahun ke tahun dan untuk mengantisipasi pembangunan prasarana kota, terutama prasarana pembangunan jaringan drainase. Di Kota Bima terdapat sistem jaringan drainase yang bermuara pada sungai-sungai besar dan anak sungai yang kemudian menuju pada pembuangan terakhir, yaitu teluk Bima. Disamping itu, perkembangan Kota Bima menyebabkan adanya perubahan alih fungsi penggunaan lahan yang tidak dapat dihindari, yaitu dari lahan irigasi menjadi lahan pemukiman, serta didukung dengan perkembangan penduduk yang setiap tahun cenderung meningkat.

Melihat dari topografi Kota Bima dengan tersedianya sungai-sungai besar dan kecil yang tersedia dianggap cukup ideal tetapi pada setiap musim hujan genangan-genangan air selalu terjadi pada titik-titik rawan genangan, terutama pertemuan-pertemuan drainase sekunder. Periode genangan terkadang bisa terjadi sampai berhari-hari, sehingga cukup menjadi masalah dan perlu mendapat perhatian. Disamping itu, pada musim kemarau sepanjang saluran darinas dipenuhi sampah rumah tangga yang dapat mengancam tersumbatnya aliran air di musim hujan. Kotoran atau sampah tersebut membuat Kota Bima dilihat dari aspek kebersihan pada musim kemarau tergolong kering dan hal ini dapat mempengaruhi udara dan lingkungan penghijauan kota yang kurang berfungsi dengan baik.

### **Lokasi Studi**

Luas wilayah Kota Bima adalah 103,40 km<sup>2</sup> dan secara geografis terletak pada 118°00 BT dan 8°25 – 8°30 LS. Kota Bima terdiri dari 12 (dua belas) kelurahan, yaitu Kelurahan Kumbe, Rabadompu, Rabangodu, Penaraga, Penatoi, Sadia, Monggonao, Paruga, Nae, Sarae, Tanjung, dan Melayu.

Adapun batas administrasi wilayah Kota Bima adalah:

- Sebelah Utara : Kecamatan Wera
- Sebelah Timur : Kecamatan Sape
- Sebelah Selatan : Kecamatan Wawo
- Sebelah Barat : Kecamatan Donggo

Ketinggian suatu wilayah di atas permukaan laut sangat berpengaruh terhadap temperatur atau suhu udara dan morfologi yang secara langsung akan mempengaruhi kesesuaian tanah untuk pertanian dan pemukiman, dimana semakin tinggi suatu wilayah dari permukaan laut maka suhu udaranya relatif lebih rendah serta morfologi relatif semakin bergelombang. Secara nyata terdapat dua musim yang berbeda di wilayah ini, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Musim kemarau umumnya terjadi pada bulan Mei sampai dengan bulan Oktober, yakni pada saat bertiup angin muson tenggara yang kering; sedangkan musim hujan terjadi pada bulan Nopember sampai dengan bulan April, yakni terjadi saat bertiup angin muson barat laut yang basah.

### **Identifikasi Masalah**

Secara umum permasalahan sistem drainase Kota Bima saat ini memerlukan penanganan secara terpadu. Beberapa faktor teknis yang menunjukkan tidak berfungsinya secara optimal sistem drainase kondisi eksisting adalah:

1. Curah hujan yang cukup tinggi di Kota Bima.
2. Dimensi saluran drainase yang belum semua memadai, baik dari luas penampang saluran maupun kemiringan saluran, sehingga

kapasitas yang dapat ditampung lebih kecil dari kapasitas yang harus disalurkan.

### 3. Keadaan saluran drainase yang tersumbat.

## Maksud dan Tujuan Penelitian

Seperti yang telah diuraikan dalam latar belakang evaluasi saluran drainase ini, yaitu limpasan air hujan dan buangan air kotor rumah tangga sering menimbulkan genangan-genangan pada titik-titik rawan genangan, terutama pada bagian hilir di kota Bima. Hal ini diakibatkan oleh kurang memadainya saluran drainase yang telah ada dalam menampung debit limpasan air hujan dan air buangan rumah tangga pada saat ini. Oleh karena itu, maksud dari evaluasi saluran drainase ini menyusun konsep rencana teknis saluran drainase kota Bima untuk menghindari terjadinya banjir pada titik-titik rawan banjir, sehingga diperoleh hasil yang memuaskan berkaitan dengan permasalahan drainase Kota Bima saat ini.

Sedangkan tujuan dari studi ini adalah merencanakan kembali saluran drainase Kota Bima, agar permasalahan banjir yang berasal dari limpasan air hujan dan buangan air kotor rumah tangga dapat diatasi dan ditangani.

## KAJIAN ANALISA HIDROLOGI

Dalam kaitannya dengan studi tentang bangunan air, hidrologi mempunyai peranan yang sangat penting. Salah satu faktor yang mempunyai peranan itu ialah data hidrologi, sehingga dapat diketahui debit rencana sebagai dasar perencanaan bangunan air. Aspek-aspek hidrologi yang perlu dikaji adalah:

### Curah Hujan Rerata Daerah

Dalam menganalisa curah rata-rata daerah, digunakan data sekunder untuk menentukan curah hujan harian maksimum. Adapun metode yang digunakan adalah:

#### 1. Cara Rata-rata Aljabar

Cara ini adalah perhitungan rata-rata aljabar curah hujan didalam dan disekitar daerah yang bersangkutan.

$$R = \frac{1}{n} (R_1, R_2, \dots, R_n), \dots \dots \dots (2 - 1)$$

Dimana:

R = Curah hujan daerah

n = Jumlah titik atau pos pengamatan

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = curah hujan di tiap titik pengamatan

**2. Cara Thiessen**

Jika titik di daerah pengamatan tersebar merata, maka cara perhitungan curah hujan dilakukan dengan memperhitungkan daerah pengaruh tiap titik pengamatan.

$$R = \frac{A_1.R_1 + A_2.R_2 + A_n.R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots (2-2)$$

$$R = \frac{A_1.R_1 + A_2.R_2 + A_n.R_n}{A} \dots\dots\dots (2-3)$$

$$R = W_1.R_1 + W_2.R_2 + \dots\dots\dots + W_n.R_n \dots\dots\dots (2-4)$$

Dimana:

R = Curah hujan daerah

R1,R2,.....Rn = Curah hujan ditiap titik pengamatan

A1,A2,.....An = bagian daerah yang mewakili ditiap titik pengamatan

$$W1,W2,....Wn = \frac{A_1}{A}, \frac{A_2}{A}, \dots, \frac{A_n}{A}$$

Cara poligon Thiessen ini dipandang cukup baik kerana memberikan koreksi terhadap kedalaman hujan sebagai fungsi luas daerah yang diwakili. Dengan menggunakan cara Thiessen iniakan memberikan hasil yang lebih teliti dari pada aljabar.

**3. Cara Isohyet**

Peta isohyet digambar pada peta topografi dengan perbezaan 10 mm sampai 20 mm berdasarkan data curah hujan pada titik-titik pengamatan didalam dan sekitar daerah dimaksud. Luas bagian daerah antara 2 garis isohyet yang berdekatan diukur dengan planimeter, termasuk harga rata-rata dari garis-garis isohyet yang berdekatan. Curah hujan daerah itu dapat dihitung menurut persamaan sebagai berikut:

$$R = \frac{A_1.R_1 + A_2.R_2 + A_n.R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \dots\dots\dots(2-5)$$

Dimana:

R = Curah hujan daerah

R1,R2,.....Rn = Curah hujan rata-rata pada bagian A1,A2,....An

A1,A2,.....Rn = Luas bagian-bagian isohyet.

## Curah Hujan Rancangan

Yang dimaksud dengan curah hujan rencana adalah hujan terbesar yang mungkin terjadi dalam suatu daerah pada periode ulang tertentu. Hal tersebut dipakai dasar untuk perhitungan perencanaan ukuran suatu bangunan air. Jatuhnya hujan di suatu daerah, baik menurut waktu maupun pembagian geografis, adalah tidak tetap alias berubah-ubah. Dalam musim hujan pun dari hari kehari atau dari jam ke jam hujannya tidak sama. Demikian pula dari tahun ke tahun banyaknya hujan tidak sama dan juga hujan maksimum dalam suatu hari untuk berbagi tahun yang berlainan.

Dalam merencanakan banjir (banjir rencana) tidak dapat ditetapkan terlalu kecil, agar tidak terlalu besar ancaman kerusakan bangunan atau daerah-daerah sekitarnya oleh banjir yang lebih besar. Namun, perencanaan banjir juga dapat terlalu besar, sehingga bangunan tidak terlalu ekonomis. Untuk itu, ditetapkan besarnya banjir masa ulang tertentu, misalnya 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun, atau 100 tahun. Pemilihan masa ulang tersebut ditentukan oleh pertimbangan hidro-ekonomis yang didasarkan, terutama pada:

- Besarnya kerugian yang akan diderita kalau bangunan dirusak oleh banjir dan seringnya kerusakan itu terjadi.
- Umur ekonomis bangunan.
- Biaya pembangunan.

## ANALISA DAN PEMBAHASAN

### Analisa Debit Limpasan

Untuk menganalisa saluran yang ada, maka akan diawali terlebih dahulu dengan analisa hujan rata-rata di lokasi studi. Data yang akan digunakan adalah data yang berasal dari 2 stasiun hujan yang ada pada daerah studi. Untuk keperluan ini, data hujan yang dapat diperoleh adalah data pengamatan hujan dari tahun 1994 – 2003 dari stasiun hujan Stasiun Rontu dan Stasiun Nungga. Dari pengamatan hujan di stasiun tersebut, maka dilakukan analisa data hujan harian maksimum rata-rata. Hasil analisa tersebut kemudian diringkas untuk melihat angka kejadian hujan harian maksimum rata-rata tiap bulan. Berikut ini adalah tabel hasil analisa dimaksud.

Tabel 1.  
Curah Hujan Harian Maksimum Tahun 1994 – 2003

No	Bulan	Tinggi Hujan ( mm )									
		1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Januari	21,48	10,19	33,15	35,80	6,03	26,10	14,06	13,66	18,09	18,09
2	Februari	10,13	8,47	29,18	4,30	5,30	21,35	18,28	20,24	10,44	10,44
3	Maret	12,20	-	51,10	4,90	48,41	7,22	16,73	4,83	17,06	16,00
4	April	4,40	6,43	9,34	3,90	1,56	24,21	9,83	4,94	20,24	21,04
5	Mei	2,17	4,20	-	-	-	0,83	1,25	0,93	3,12	1,72
6	Juni	-	-	-	-	-	1,56	0,43	-	4,06	3,93
7	Juli	-	-	-	-	-	0,33	-	-	8,78	-
8	Agustus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	September	-	-	-	-	-	-	-	-	6,75	-
10	Oktober	-	-	0,75	1,16	-	2,28	2,65	-	8,58	4,38
11	November	-	4,66	11,33	3,15	10,49	11,86	4,79	0,95	17,78	15,72
12	Desember	3,86	26,77	9,18	4,23	19,00	7,66	3,93	6,96	17,56	13,27

### Kejadian Limpasan

Berdasarkan analisa tinggi curah hujan rancangan, kejadian di wilayah studi dihitung berdasarkan data hujan dari stasiun Kota Bima. Tinggi hujan rancangan untuk periode ulang 10 tahun adalah 51,467 mm. Hasil hujan rancangan tersebut dihitung dengan metode Gumbel dan sudah dilakukan uji kesesuaian distribusi dengan Metode *Smirnov Kolmogorov Test* dan dinyatakan metode analisa hujan rencana tersebut diterima.

Intensitas hujan untuk masing-masing ruas lahan pada tiap blok tidak sama karena masing-masing lahan mempunyai waktu konsentrasi yang berbeda. Waktu konsentrasi dipengaruhi oleh faktor-faktor perambatan air hujan dari areal tangkapan air hujan sampai menuju lokasi pengaliran.

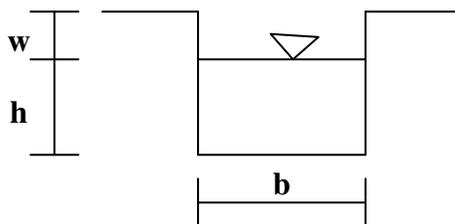
### Perencanaan Sistem Drainase Baru

Kapasitas saluran ekisting yang tidak mampu lagi menampung debit limpasan air hujan dan debit air kotor buangan rumah tangga dilakukan perbaikan sistem drainase dengan merencanakan ulang drainase baru yang sesuai dengan kapasitas tampungan. Mengingat wilayah studi adalah daerah perkotaan yang sudah berkembang dengan tingkat permukiman

yang cukup tinggi, maka dilakukan perubahan dimensi saluran eksisting yang tidak mampu lagi menampung aliran yang masuk pada saluran drainase tersebut dengan memperhatikan pembebasan tanahnya.

Contoh perencanaan dimensi saluran drainase baru:

Saluran 2 untuk Blok 3 dengan bentuk penampang Segi Empat :



Tinggi saluran (h) = 1,72 m

Lebar dasar saluran (b) = 1,72 m

Koefisien kekasaran manning (n) = 0,025

Kemiringan saluran (I) = 0,001

a. Luas penampang basah (A) :

$$A = b \cdot h$$

$$A = 1,72 \cdot 1,72$$

$$A = 2,958 \text{ m}^2$$

b. Keliling basah (P) :

$$P = b + 2h$$

$$P = 1,72 + 2 \cdot 1,72$$

$$P = 5,160 \text{ m}$$

c. Jari-jari hidrolis (R) :

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

$$R = \frac{2,958}{5,160}$$

$$R = 0,573 \text{ m}$$

d. Kecepatan aliran (V) :

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

$$V = \frac{1}{0,025} \cdot 0,573^{2/3} \cdot 0,001^{1/2}$$

$$V = 0,620 \text{ m/dtk}$$

e. Debit aliran (Q) :

$$Q = V \cdot A$$

$$Q = 0,620 \cdot 2,958$$

$$Q = 1,833 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

f. Tinggi jagaan ( $W$ ) :

$$W = 1 / 3 * h$$

$$W = 1 / 3 * 1,72$$

$$W = 0,573 \text{ m}$$

Dengan cara yang sama seperti di atas, maka untuk perhitungan dimensi kapasitas saluran drainase yang baru dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.  
Perhitungan Debit Rencana Saluran

Area	Qa (m <sup>3</sup> /dtk)	Qd (m <sup>3</sup> /dtk)	Q rencana (m <sup>3</sup> /dtk)
A1	0,825	0,0000998	0,825
A2	0,640	0,0000189	0,640
A3	3,211	0,0000723	3,211
A4	0,924	0,0000834	0,924
B1	0,782	0,0000095	0,782
B2	0,904	0,0001049	0,904
B3	0,524	0,0000652	0,524
C1	0,797	0,0000979	0,797
C2	0,803	0,0000087	0,803
C3	0,653	0,0000652	0,653
D1	2,953	0,0000653	2,953
E1	0,638	0,0000896	0,638
E2	0,961	0,0000103	0,961
E3	0,642	0,0000467	0,642
E4	0,769	0,0000691	0,769
E5	0,872	0,0000672	0,872
E6	0,633	0,0000396	0,633
F1	0,735	0,0000714	0,735
F2	0,718	0,0000678	0,718
F3	0,840	0,0000524	0,840
F4	0,580	0,0000048	0,580
G1	0,814	0,0000788	0,814
G2	0,895	0,0000748	0,895
G3	0,977	0,0000678	0,977
G4	0,953	0,0000679	0,953
H1	0,705	0,0000678	0,705
H2	0,758	0,0000716	0,758
H3	0,961	0,0000646	0,961
H4	0,820	0,0000678	0,820
I1	0,685	0,0000646	0,685

### Perhitungan Rencana Dimensi Gorong-gorong

Perhitungan rencana dimensi gorong-gorong menggunakan rumus penampang segi empat, yaitu:

Debit yang masuk	= 1,833 m <sup>3</sup> /dtk
Kekasaran dinding	= 0,025
Lebar dasar gorong-gorong (b)	= 0,80 m
Tinggi gorong-gorong (H)	= 1,12 m
W direncanakan 25%	= 0,37
h rencana = H – W	= 0,75

a. Luas penampang basah (A) :

$$A = b * h$$

$$A = 0,80 * 1,12$$

$$A = 0,896 \text{ m}$$

b. Keliling basah (P) :

$$P = b + 2h$$

$$P = 0,80 + 2*1,12$$

$$P = 3,04 \text{ m}$$

c. Jari-jari hidrolis (R) :

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

$$R = \frac{0,896}{3,04}$$

$$R = 0,294$$

d. Kecepatan aliran

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V = \frac{1,833}{0,896}$$

$$V = 2,045 \text{ m/dtk}$$

e. Kemiringan Gorong-gorong :

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

$$2,045 = \frac{1}{0,025} * 0,294^{2/3} * S^{1/2}$$

$$S = 0,001 \text{ m/dtk}$$

f. Debit rencana (Qr) :

$$Q = A * V$$

$$Q = 2,045 * 0,896$$

$$Q = 1,833 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Hasil perhitungan perencanaan gorong-gorong selanjutnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.  
Perhitungan Debit Rencana Gorong-gorong

Area	Qa (m <sup>3</sup> /dtk)	Qd (m <sup>3</sup> /dtk)	Q rencana (m <sup>3</sup> /dtk)
I2	3,004	0,0000652	3,004
I3	0,631	0,0000486	0,631
I4	0,64	0,0000595	0,640
I5	0,684	0,0000048	0,684
I6	0,414	0,0000204	0,414
J1	2,467	0,0000704	2,467
J2	3,652	0,0000723	3,652
J3	0,876	0,0000652	0,876
J4	0,894	0,0000621	0,894
K1	4,018	0,0000714	4,018
K2	1,875	0,0000672	1,875
K3	0,972	0,0000371	0,972
K4	0,840	0,0000614	0,840
L1	0,909	0,0000812	0,909
L2	3,376	0,0000691	3,376
L3	0,893	0,0000665	0,893
L4	0,822	0,0000646	0,822
M1	0,984	0,0001395	0,984
M2	0,961	0,0001388	0,961
M3	0,595	0,0000531	0,595
M4	0,791	0,0000518	0,791
M5	0,070	0,0000448	0,070
M6	0,053	0,0000339	0,053
N1	0,796	0,0000806	0,796
N2	0,696	0,0000665	0,696
N3	0,710	0,0000608	0,710
N4	0,726	0,0000582	0,726
O1	0,354	0,0000723	0,354
O2	4,320	0,0000736	4,320
O3	0,798	0,0000659	0,798
O4	0,862	0,0000672	0,862
O5	0,929	0,0000627	0,929
P1	7,741	0,0000652	7,741
P2	7,415	0,0000719	7,415
P3	0,907	0,0005804	0,907
P4	0,727	0,0000716	0,727
P5	0,754	0,0000678	0,754
Q1	1,874	0,0000736	1,874
Q2	1,739	0,0000748	1,739
Q3	0,990	0,0000582	0,990
Q4	0,875	0,0000537	0,875
Q5	0,610	0,0000454	0,610

Area	Qa (m <sup>3</sup> /dtk)	Qd (m <sup>3</sup> /dtk)	Q rencana (m <sup>3</sup> /dtk)
R1	1,556	0,0000352	1,556
R2	2,520	0,0000646	2,520
R3	0,837	0,0000524	0,837
S1	1,046	0,0000665	1,046
S2	2,111	0,0000614	2,111
S3	0,964	0,0000659	0,964
T1	0,830	0,0000588	0,830
T2	1,629	0,0000473	1,629
T3	0,824	0,0000467	0,824
U1	1,061	0,0000008	1,061
U2	8,387	0,0000834	8,387
U3	0,806	0,0000409	0,806
U4	0,857	0,0000691	0,857
V1	4,372	0,0000742	4,372
V2	1,327	0,0002336	1,327
V3	0,635	0,0001696	0,635
V4	0,722	0,0000691	0,722
V5	0,788	0,0000588	0,788

## KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa alasan yang dikemukakan sebagai latar belakang wilayah studi (Kota Bima) dan memperhatikan hasil dari evaluasi yang telah diuraikan terdahulu, maka beberapa hal yang dapat disimpulkan dari perencanaan dan evaluasi ini secara menyeluruh, antara lain:

1. Besarnya debit limpasan pada setiap musim hujan untuk setiap ruas saluran berbeda. Hal ini disebabkan oleh adanya perubahan tata guna lahan yang semakin sempit karena makin luasnya daerah terbangun yang menyebabkan koefisien limpasan (*run off*) makin tinggi.
2. Meluapnya air dari saluran yang kapasitas tampungannya tidak mampu lagi mengalirkan air buangan rumah tangga dan limpasan air hujan pada waktu musim penghujan terjadi pada saluran yang mendapatkan debit aliran tambahan, terutama pada saluran yang melaluinya; sehingga mengakibatkan genangan pada ruas jalan yang dapat mengganggu aktivitas masyarakat kota Bima dan dapat merusak jalan. Disamping itu, juga dipengaruhi oleh pasangnyanya air laut dibagian hilirnyan, sehingga air tidak dapat masuk ke saluran pembuang.
3. Perlu adanya normalisasi pada saluran yang kapasitasnya sudah tidak mampu lagi mengalirkan debit air dengan memperbesar dimensi saluran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chow, Ven te. 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1990. *Tata Cara perencanaan Umum Drainase Perkotaan*. Jakarta.
- Linsley, Ray K., Franzini, Joseps B., dan Sasongko, Djoko. 1991. *Teknik Sumberdaya Air*. Surabaya: Penerbit Erlangga.
- Soemarto, CD. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi Pengukuran dan Pengalihan Aliran Sungai Hidrometri*. Bandung: Penerbit Nova.
- Sosrodarsono, Suyono dan Takada, Konsaku. 1991. *Hidrologi untuk Pengairan*. Cetakan Kedelapan. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Tim Perguruan Tinggi Swasta. 1997. *Drainase Perkotaan*. Jakarta: Penerbit GD.

