

Jurnal Teknik Sipil

SUSUNAN REDAKSI

PENANGUNG JAWAB : Rektor Universitas Bandar Lampung

KETUA DEWAN PENYUNTING : IR. LILIES WIDOJOKO, MT

DEWAN PENYUNTING : DR. IR. ANTONIUS, MT (Univ. Sultan Agung Semarang)
: DR. IR. NUROJI, MT (Univ. Diponegoro)
: DR. IR. FIRDAUS, MT (Univ. Sriwijaya)
: DR. IR. Hery Riyanto, MT (Univ. Bandar Lampung)
: APRIZAL, ST., MT (Univ. Bandar Lampung)

DESAIN VISUAL DAN EDITOR : FRITZ AKHMAD NUZIR, ST., MA(LA)

SEKRETARIAT DAN SIRKULASI : IB. ILHAM MALIK, ST, SUROTO ADI

Email : jtsipil@ubl.ac.id

ALAMAT REDAKSI : Jl. Hi. Z.A PAGAR ALAM NO.26 BANDAR LAMPUNG, 35142
Telp. 0721-701979 Fax.0721-701467

Penerbit
Program Studi Teknik Sipil
Universitas Bandar Lampung

Jurnal Teknik Sipil Universitas Bandar Lampung (UBL) diterbitkan 2 (dua) kali dalam setahun yaitu pada bulan Oktober dan bulan april

Jurnal Teknik Sipil UBL

Volume 9, nomor 1, April 2018

ISSN 2087-2860

DAFTAR ISI

Susunan Redaksi.....	ii
Daftar Isi.....	iii
1. Perhitungan Dimensi <i>Seawall</i> menggunakan Lazarus	
Fera Lestari.....	1118-1124
2. Analisa Kebutuhan Jembatan Penyebrangan Orang di Kota Bandar Lampung	
Aditya Mahatidanar Hidayat.....	1125-1133
3. Evaluasi Saluran Drainase Pada Jalan Kenanga di Kelurahan Mulyojati	
Kecamatan Metro Barat	
Bambang, Ilyas Sadad.....	1134-1141
4. Transportasi Publik dan Aksesibilitas Masyarakat Perkotaan	
Siti Aminah.....	1142-1155
5. Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Dieng Kejajar Wonosobo	
Ashal Abdussalam.....	1156-1164

**EVALUASI SALURAN DRAINASE
PADA JALAN KENANGA DI KELURAHAN MULYOJATI
KECAMATAN METRO BARAT**

Bambang Supriono¹, Ilyas Sadad²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 89 Bandar Lampung 35142, Lampung, Indonesia
Email: Bambang.16312002P@student.ubl.ac.id

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung
Jl. Zainal Abidin Pagar Alam No. 89 Bandar Lampung 35142, Lampung, Indonesia
Email: Ilyas_sadad@ubl.ac.id

ABSTRAK

Jalan Kenanga di Kecamatan Mulyojati, Metro Barat Kecamatan Kota Metro adalah salah satu jalan di Kota Metro yang sering dibanjiri. Berdasarkan latar belakang ini, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab saluran drainase yang tidak berfungsi secara optimal dan menemukan solusi untuk masalah ini.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menghitung kondisi keseluruhan saluran yang ada, yaitu dengan mengevaluasi kondisi yang ada sehingga solusi alternatif dapat diusulkan. Perhitungan debit menggunakan metode Rasional

Hasil analisis menunjukkan bahwa saluran drainase dari S1 ke S2 Q Ada (0,720 m³ / detik) <Q Rasional (2,035 m³ / detik), dan pada saluran S2 ke S4 Q Yang Ada (1,146 m³ / detik) <Q Rasional (3,917 m³ / detik), sehingga dapat disimpulkan bahwa saluran tidak cukup untuk mengalirkan air hujan dalam kondisi saat ini

Kata Kunci : Drainase, Curah Hujan, Banjir

ABSTRACT

Kenanga street at Mulyojati District, Metro Barat Subdistrict Metro City is one of the streets in Metro City that is frequently inundated. Based on this background, the purpose of this study is to identify the causes of drainage channels that are not functioning optimally and find solutions to these problems.

This research is a descriptive study by calculating the overall condition of the existing channel, namely by evaluating the existing conditions so that alternative solutions can be proposed. Debit calculation uses Rational methods

The results of the analysis show that the drainage channel is from S1 to S2 Q Existing (0.720 m³/sec) < Q Rational (2.035 m³/sec), and on the channel S2 to S4 Q Existing (1.146 m³/sec) < Q Rational (3.917 m³/sec), so it can be concluded that the channel is not enough to drain rainwater in the current conditions

Keyword : Drainage, rainfall, flooding

I. PENDAHULUAN

Banjir merupakan kata yang populer di Indonesia, khususnya pada musim hujan, mengingat hampir semua kota di Indonesia mengalami bencana banjir. Akar permasalahan banjir berawal dari peningkatan jumlah penduduk, perubahan iklim dan perubahan tata guna lahan. Peningkatan penduduk yang tidak diimbangi dengan penyediaan prasarana dan sarana perkotaan yang memadai mengakibatkan pemanfaatan lahan yang tidak tertib, itu yang menyebabkan permasalahan drainase menjadi sangat kompleks. Iklim yang sering berubah-ubah juga bisa mengakibatkan permasalahan banjir, seperti hujan yang turun terlalu lama. Tata guna lahan yang tidak memperhatikan kegunaan wilayah bisa mengakibatkan permasalahan banjir.

Banjir atau terjadinya genangan di suatu kawasan pemukiman masih banyak terjadi di kota Metro. Salah satu daerah yang sering mengalami Genangan adalah Jalan Kenanga Kelurahan Mulyojati Kecamatan Metro Barat. Hal ini terjadi karena pada Jalan Kenanga tersebut belum memiliki sistem drainase yang memadai. Dengan adanya intensitas hujan yang tinggi, potensi banjir/genangan sangatlah mungkin terjadi. Banjir atau genangan di Jalan Kenanga juga terjadi karena sistem yang berfungsi untuk menampung genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir, hal ini disebabkan oleh kapasitas sistem yang menurun dan debit aliran air yang meningkat.

Berdasarkan permasalahan di lapangan, penulis mengidentifikasi permasalahan yang ada dalam sistem saluran drainase di Jalan Kenanga, untuk memberi solusi menghadapi permasalahan-permasalahan banjir/genangan. Penelitian ini bertujuan untuk . Mengetahui kondisi drainase eksisting jalan kenanga.dan mengevaluasi saluran drainase eksisting di jalan kenanga yang berpotensi terjadinya banjir/genangan dan merencanakan pengembangan sistem drainase di jalan kenanga.

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dalam penelitian ini adalah penggabungan antara literatur dan analisa lapangan. Teknik pengumpulan data

dalam penelitian ini adalah pengumpulan data primer yang merupakan data yang diperoleh langsung dari pengamatan langsung di lapangan, yaitu berupa data dimensi saluran drainase di ruas jalan jalan kenanga dan pengumpulan data sekunder yang merupakan data yang sudah ada dan diperoleh dari pihak lain yang berkaitan dengan penelitian ini. Data sekunder meliputi data curah hujan dan peta dasar RBI. Data - data sekunder diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Mesuji Sekampung. Langkah-langkah penyusunan penelitian ini adalah :

- a. Pengumpulan data primer dan sekunder.
- b. Analisa pengolahan data sebagai berikut :
 1. Analisa Hidrologi (data curah hujan)
Analisis hidrologi untuk menentukan besarnya debit banjir rancangan yang mana debit banjir rancangan akan berpengaruh besar terhadap besarnya debit maksimum maupun kestabilan konstruksi yang akan dibangun (Suripin, 2004).
Perhitungan analisa hidrologi dapat melalui Log Pearson III

Metode Log Pearson III

- Nilai Rata-Rata (Mean) Metode Log Pearson

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum X_1 \text{ (mm)}$$

- Standar Deviasi metode Log pearsson

$$Sd = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_1^n (\log X_1 - \log \bar{X})^2}$$

- Koefisien Variasi (Cv)

$$(Cv) = \frac{Sd}{\bar{R}}$$

- Koefisien kemencengan

$$(Cs) = \frac{n \sum (\log x - \log \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)(Sd^3)}$$

- Koefisien ketajaman (Ck)

$$(Ck) = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)Sd^4}$$

- Curah hujan Rancangan

$$\log X = \bar{X} + (G \cdot Sd)$$

$$X = \text{Arc log.} (\log X)$$

Keterangan:

Log X = Logaritma dari variabel

dengan jangka waktu ulang tahun

\bar{X} = Nilai rata-rata arimatik hujan kumulatif

G = Faktor kurva asimetris

Sd = Standar deviasi

C_s = Koefisien kemencengan
 X = Curah hujan rancangan
 n = Jumlah data

Setelah dianalisa menggunakan Log Pearson III, selanjutnya adalah uji kecocokan dengan menggunakan smirnov-kolmogorov. Dan Chi kuadrat

Uji Smirnov-Kolmogorof adalah pengujian uji distribusi terhadap penyimpangan data ke arah horizontal untuk mengetahui suatu data sesuai dengan jenis sebaran teoritis yang dipilih atau tidak.

- Peluang empiris

$$P = \frac{m}{n-1} \times 100\%$$
- Nilai Log

$$\text{Log } x$$
- Nilai G

$$G = \frac{(\text{Log } x - \text{Log } \bar{x})}{Sd}$$

2. Chi-Square

Uji Chi-Square dilakukan untuk uji kesesuaian distribusi.

- Rumus Mengelompokkan kelas

$$K = 1 + 3,22 \log n$$
- Rumus batas kelas

$$\frac{100\%}{K}$$
- Rumus mencari nilai X

$$\text{Log } X = \log \bar{X} + (G \times S)$$
- Rumus mencari nilai X^2

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(Fe - Ft)^2}{Ft}$$
- Rumus Frekuensi Teoritis (Ft)

$$Ft = 25\% \times n$$

Keterangan:

X^2 = harga chi-Square hitung
 Fe = Ferkuensi pengamatan kelas (jumlah dalam 1 kelompok)
 Ft = frekuensi teoritis kelas
 K = Jumlah kelas

Setelah Uji kecocokan, maka selanjutnya menghitung intensitas curah hujan menggunakan rumus mononobe.

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

Keterangan:

I = Intensitas Hujan (mm/jam)
 T = lamanya hujan
 R_{24} = curah hujan maksimum harian dalam 24 jam (mm)

2. Perhitungan kapasitas saluran yang ada
 Dalam menghitung kapasitas saluran, dapat dilihat dari:

- Koefisien aliran permukaan,
- Kemiringan saluran
 Untuk menghitung kemiringan saluran digunakan rumus :
 - Kecepatan $V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \left(\frac{m}{det} \right)$
 - Kemiringan Saluran $(I) = \frac{V}{\frac{1}{n} R^{2/3}}$

Keterangan :

V = Kecepatan aliran air (m/det)
 n = Koefisien kekasaran manning (tabel)
 R = Radius Hidrolik
 I = Kemiringan saluran

c. Kecepatan aliran

- **Rumus Manning** :

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2} \left(\frac{m}{det} \right)$$

- **Rumus Chezy** : $V = C \sqrt{R \cdot I}$

Keterangan :

V = Kecepatan aliran air (m/det)
 n = Koefisien kekasaran manning (tabel)
 R = Radius Hidrolik
 I = Kemiringan saluran
 C = Koefisien pengaliran (tabel)

d. Debit Limpasan

Q Air Hujan = 0.278 C I A Keterangan :

Q = Debit limpasan (m³/det)

C = Koefisien pengaliran (tabel)

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

A = Luas daerah pengaliran (km²)

- Perhitungan debit rencana, perhitungan ini menggunakan metode rasional mengingat luas daerah tangkapan yang relatif kecil
- Perencanaan ulang dimensi saluran dan atau pengembangan sistem drainase yang sudah ada.

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan dan pengukuran dilokasi penelitian didapatkan data saluran drainase sebagaimana berikut :

Tabel 1 Data saluran drainase

No.	Saluran	Tinggi (h)	Lebar (b)	Panjang (L)
		(m)	(m)	(m)
1	Saluran S1-S2	0,4	0,4	240
2	Saluran S2-S3	0,5	0,5	261
3	Saluran S2-S4	0,9	0,9	234

Curah Hujan

Curah hujan yang digunakan adalah selama 5 (lima) tahun yaitu dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 dari stasiun hujan R504 balai besar wilayah sungai Mesuji sekampung, data dilampirkan dalam bentuk curah hujan jangka pendek

Tabel 2 Perhitungan Curah Hujan Maksimum Pertahun

HUJAN HARIAN MAKSIMUM															
RAINFALL DATA (mm)															
No. Station		: R 054													
Name of Statio		: R 054 Metro Barat													
Kabupaten		: Metro													
Provinsi		: LAMPUNG													
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nop	Des	Annual Total	Max	Min
2013	78.0	79.0	12.1	40.0	41.0	40.0	47.7	18.5	32.5	41.5	22.5	42.0	494.8	79.0	12.1
2014	20.0	67.6	16.0	25.5	6.6	11.7	1.1	2.8	0.0	21.5	21.5	7.0	201.3	67.6	0.0
2015	109.8	69.0	103.5	15.5	3.0	40.0	10.0	2.5	2.5	0.0	21.1	72.5	449.4	109.8	0.0
2016	129.0	58.0	59.0	96.6	16.0	17.0	55.0	75.0	15.0	108.0	97.0	39.5	765.1	129.0	15.0
2017	82.0	98.0	99.0	79.0	25.0	42.0	18.0	35.0	60.0	32.5	45.0	37.0	652.5	99.0	18.0
Rerata	95.7	71.5	67.1	52.0	59.4	48.0	47.4	42.9	42.1	51.8	79.8	65.4	419.4		

Sumber : Balai Besar Sungai Way Mesuji Sekampung

Table 3 Hasil perhitungan Parameter Statistik

No	Parameter	Hasil Perhitungan Normal	Hasil Perhitungan Log Pearson III
1	Hujan Rata-rata (mm)	96,88	96,88
2	Standar Deviasi (Sd)	24,393	0,112
3	Koefisien Skewness (Cs)	0,129	-0,212
4	Koefisien Kurtosis (Ck)	-1,188	-1,358
5	Koefisien Variasi (Cv)	0,252	0,057

Sumber: Data diolah

persamaan distribusi yang dipakai dalam menganalisa data curah hujan adalah dengan menggunakan metode *distribusi log pearson III*.

Dengan distribusi Log Pearson Type III dapat dicari curah hujan dengan periode ulang tertentu. Hasil perhitungan untuk periode ulang 5, 10, 25, 50, 100 dan 200 tahun sebagaimana Tabel 4.10.

Tabel 4 hujan rencana kala ulang 2, 5, 10 tahun dan seterusnya

Periode Ulang Hujan	\bar{Y}	KT	Sy	\bar{y}	R (mm/hari)
2	1,9749	0,035	0,112	1,9788	95
5	1,9749	0,850	0,112	2,0701	118
10	1,9749	1,256	0,112	2,1156	130
25	1,9749	1,676	0,112	2,1625	145
50	1,9749	1,939	0,112	2,1919	156
100	1,9749	2,169	0,112	2,2178	165
200	1,9749	2,377	0,112	2,2410	174

Sumber : Data

diolah

Pengujian Kecocokan

1. Uji Smirnov Kolmogorov
Uji Kecocokan menggunakan derajat kepercayaan

5% yang artinya hasil dari perhitungan tidak diterima atau diterima dengan kepercayaan 95%, sehingga didapat nilai $D_0 = 0,56$.

Table 5. Uji Smirnov-Kolmogorov Distribusi Frekwensi Log-Person III

(X)	log x	m	$p(x) = m / (n+1)$	$P(x<)$	$f(t) = (\log x - \log x_{Rt}) / s \log x_{Rt}$	$P'(x)$	$P'(x<)$	D
1	2	3	4	5	6	7	8	9
67,60	1,83	1	0,17	0,83	-1,29	0,0322	0,9678	0,134
79,00	1,90	2	0,33	0,67	-0,69	0,0968	0,9032	0,237
99,00	2,00	3	0,50	0,50	0,19	0,1271	0,8729	0,373
109,80	2,04	4	0,67	0,33	0,59	0,3121	0,6879	0,355
129,00	2,11	5	0,83	0,17	1,21	0,3745	0,6255	0,459

Sumber: data diolah

Perhitungan untuk melakukan uji smirnov Kolmogorov adalah sebagai berikut :

Dapat dilihat nilai $D_{maks} = 0,459 < D_0 = 0,56$, sehingga hasil perhitungan distribusi **dapat diterima**.

2. Uji Chi-Square Frekuensi Log Person III

Uji Chi Kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi yang telah dipilih dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis.

Tabel 6. Batas kelas Untuk Log Person III

Nilai Batas Tiap Kelas	Ef	Of	(Ef-Of) ²	(Ef-Of) ² /Ef
1,783 < Xi < 1.877	1,250	1	0,063	0,050
1.877 < Xi < 1.970	1,250	2	0,563	0,450
1.970 < Xi < 2.064	1,250	1	0,063	0,050
2.064 < Xi < 2.157	1,250	1	0,063	0,050
Jumlah	5	5	0,750	0,600

Sumber :

Data diolah

Berdasarkan Tabel untuk derajat kebebasan 1 dan $\alpha = 5\%$ sehingga nilai kritis χ^2 kritis = 3,841. Sehingga dapat disimpulkan X^2 hitung < X^2 kritis = 0,600 < 3,841 maka distribusi dapat diterima

Intensitas hujan dapat dihitung dengan menggunakan rumus mononobe yang mana lamanya curah hujan diasumsikan sama dengan waktu konsentrasi.

Intensitas Hujan (I)

Tabel 7. Perhitungan Intensitas Hujan (mm/jam)

T (menit)	Periode Ulang						
	2	5	10	25	50	100	200
5	173,05	213,54	237,10	264,16	282,69	300,01	316,51
10	109,20	134,52	149,37	166,41	178,08	189,00	199,39
20	68,68	84,74	94,09	104,83	112,18	119,06	125,61
30	52,41	64,67	71,81	80,00	85,61	90,86	95,86
40	43,26	53,38	59,28	66,04	70,67	75,00	79,13
50	37,28	46,00	51,08	56,91	60,90	64,64	68,19
60	33,02	40,74	45,24	50,40	53,93	57,24	60,39
70	29,79	36,76	40,82	45,48	48,67	51,65	54,49
80	27,25	33,63	37,34	41,60	44,52	47,25	49,85
90	25,20	31,09	34,52	38,46	41,16	43,68	46,08
100	23,49	28,98	32,18	35,85	38,37	40,72	42,96
110	22,04	27,20	30,20	33,65	36,00	38,21	40,31
120	20,80	25,66	28,50	31,75	33,98	36,06	38,04

Sumber : Data

diolah

Perhitungan debit saluran yang ada dilapangan Koefisien Pengaliran (C)

Untuk daerah pemukiman dengan kerapatan sedang diambil nilai koefisien pengaliran sebesar 0,70.

Tabel 8. Perhitungan Kapasitas Saluran Yang Ada Dilapangan (Saluran Persegi)

No.	Nama Saluran	h (m)	b (m)	A (m ²)	P (m ²)	R (m)	n	S
1	S1-S2	0,4	0,4	0,16	1,2	0,13	0,015	0,002
2	S2-S3	0,5	0,5	0,25	1,5	0,17	0,02	0,002
3	S2-S4	0,9	0,9	0,81	2,7	0,30	0,035	0,002

Sumber : Data diolah

Dari pengolahan analisa hidrolika dan analisa hidrologi didapat hasil bahwa jika $Q_{Eks} > Q_{Ras}$

= memenuhi, atau sebaliknya jika $Q_{Eks} < Q_{Ras}$
 = tidak memenuhi, sehingga didapat juga untuk

hasil perhitungan dari saluran yang lain
 sebagaimana Tabel 4.17.

Tabel 9. Debit Pada Penampang Saluran Drainase di Jl. Kenanga

Penampang Saluran	Waktu Konsentrasi (T_c) (Jam)	Total Q Eksisting (m^3/det)	Total Q Rasional (m^3/det)	Q Perbedaan (m^3/det)	Ket.
Saluran S1-S2	0,170	0,394	1,394	-1,001	Tidak memenuhi
Saluran S2-S3	0,181	0,714	0,447	0,267	memenuhi
Saluran S2-S4	0,167	0,856	2,684	-1,828	Tidak memenuhi

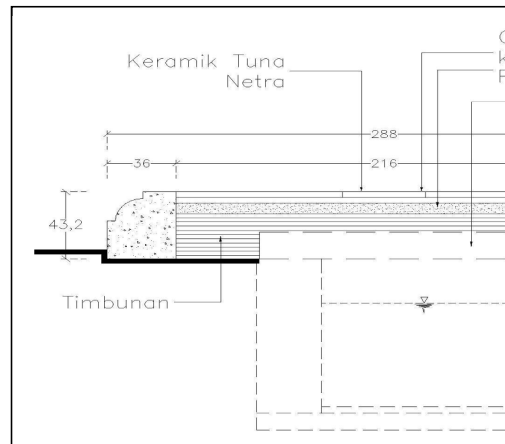
Sumber : Data

diolah

Pengembangan Saluran Drainase

Berdasarkan Tabel 9. saluran S1-S2 penampang rencana tidak sesuai dengan penampang eksisting, genangan terjadi karena akumulasi debit dan kurangnya drain inlet untuk masuk air

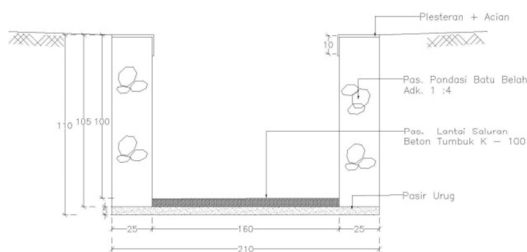
limpasan, solusi yang dilakukan adalah perencanaan ulang saluran drainase yang berbatasan lingkungan dengan menambahkan trotoar jalan.



Gambar 1 Penampang rencana saluran drainase S1-S2

Berdasarkan Tabel 9. saluran S2-S4 debit penampang rencana tidak sesuai dengan debit penampang eksisting, genangan terjadi karena akumulasi debit dan kurangnya drain inlet

untuk masuk air limpasan, solusi yang dilakukan adalah perencanaan ulang saluran drainase.



Gambar. 2 Penampang rencana saluran drainase S2-S4

Berdasarkan perhitungan, dimensi saluran drainase rencana terlalu besar dibanding dengan lebar jalan sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mencari alternatif pemecahan masalah yang terjadi di saluran drainase S2 – S4.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan observasi yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Genangan yang terjadi di jalan kenanga dikarenakan kapasitas drainase terlalu kecil dan inersia saluran yang mengikuti kontur jalan sehingga menyebabkan fungsi saluran drainase kurang optimal.
2. Kapasitas pada saluran S1- S2 tidak mampu mengalirkan air hujan karena kapasitasnya yang lebih kecil (Q eksisting = $0,394 \text{ m}^3/\text{det.}$) dari debit yang masuk (Q Rasional = $1,394 \text{ m}^3/\text{det.}$) dan pada saluran S2-S4 (Q eksisting = $0,856 \text{ m}^3/\text{det.}$) dari debit yang masuk (Q Rasional = $2,684 \text{ m}^3/\text{det.}$)
3. Rencana pengembangan saluran drainase dilakukan dengan normalisasi saluran drainase jalan kenanga yaitu pada saluran drainase S1-S2 dengan luas penampang rencana $0,35 \text{ m}^2$ dan saluran drainase S2-S4 dengan luas penampang rencana $1,6 \text{ m}^2$

Makalah Seminar Pengkajian Sistem Hidrologi dan Hidrolika. PAU Ilmu Teknik UGM: Yogyakarta

Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI: Yogyakarta.

Triatmodjo, B. 1993. Hidrolika II. Beta Offset: Yogyakarta.

Wesli. 2008. Drainase Perkotaan. Graha Ilmu: Yogyakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini, 2005, **Hidrolika Saluran Terbuka**, Srikandi;
- BR, Sri Harto. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama;
- Hasmar, H. 2012. Drainase Terapan, UII Press: Yogyakarta
- Hadihardjaja, Joetata. 1997. Drainase Perkotaan. Gunadharma: Jakarta
- Kamiana, I Made. 2010 Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air. Graha Ilmu: Yogyakarta;
- Riman. 2011. Evaluasi Sistem Drainase Perkotaan di Kawasan Kota Metropolitan Surabaya. Widya Teknika: Surabaya
- Soewarno, 1995, **Hidrologi**, Nova: Bandung
- Suhardjono. 2013. Drainase Perkotaan. Universitas Brawijaya: Malang
- Sunjoto. 1987. Sistem Drainase Air Hujan yang Berwawasan Lingkungan,

INFORMASI UNTUK PENULISAN NASKAH JURNAL TEKNIK SIPIL UBL

Persyaratan Penulisan Naskah

1. Tulisan/naskah terbuka untuk umum sesuai dengan bidang teknik sipil.
2. Naskah dapat berupa
 - a. Hasil penelitian, atau
 - b. Kajian yang ditambah pemikiran penerapannya pada kasus tertentu yang belum dipublikasikan,

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris, Naskah berupa rekaman dalam Disc (disertai dua eksemplarnya cetaknya) dengan panjang maksimum dua puluh halaman dengan ukuran kertas A4, ketikan satu spasi, jenis huruf Times New Roman (font size 11).

Naskah diketik dalam pengolahan kata MsWord dalam bentuk siap cetak.

Tata Cara Penulisan Naskah

1. Sistematika penulisan disusun sebagai berikut :
 - a. Bagian Awal : judul, nama penulis, alamat penulis dan abstrak (dalam dua bahasa: Indonesia dan Inggris)
 - b. Bagian Utama : pendahuluan (latar belakang, permasalahan tujuan), tulisan pokok (tinjauan pustaka, metode, data dan pembahasan), kesimpulan (dan saran)
 - c. Bagian Akhir : catatan kaki (kalau ada) dan daftar pustaka.

Judul tulisan sesingkat mungkin dan jelas, seluruhnya dengan huruf kapital dan ditulis secara simetris.

2. Nama penulis ditulis :
 - a. Di bawah judul tanpa gelar diawali huruf kapital, huruf simetris, jika penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
 - b. Di catatan kaki, nama lengkap dengan gelar (untuk memudahkan komunikasi formal) disertai keterangan pekerjaan/profesi/instansi (dan kotanya), apabila penulis lebih dari satu orang, semua nama dicantumkan secara lengkap.
3. Abstrak memuat semua inti permasalahan, cara pemecahannya, dari hasil yang diperoleh dan memuat tidak lebih dari 200 kata, diketik satu spasi (font size 11).

4. Teknik penulisan :

Untuk kata asing dituliskan huruf miring.

- a. Alenia baru dimulai pada ketikan kelima dari batas tepi kiri, antar alenia tidak diberi tambahan spasi.
 - b. Batas pengetikan : tepi atas tiga centimeter, tepi bawah dua centimeter, sisi kiri tiga centimeter dan sisi kanan 2 centimeter.
 - c. Tabel dan gambar harus diberi keterangan yang jelas
 - d. Gambar harus bisa dibaca dengan jelas jika diperkecil sampai dengan 50%.
 - e. Sumber pustaka dituliskan dalam bentuk uraian hanya terdiri dari nama penulis dan tahun penerbitan. Nama penulis tersebut harus sama dengan nama yang tertulis dalam daftar pustaka.
5. Untuk penulisan keterangan pada gambar, ditulis seperti : gambar 1, demikian juga dengan, tabel 1., grafik 1. Dan sebagainya,
 6. Bila sumber gambar diambil daribuku atau sumber lain, maka dibawah keterangan gambar ditulis nama penulis dan tahun penerbitan.
 7. Daftar pustaka ditulis dalam urutan abjad nama penulisan dan secara kronologis : nama, tahun terbit, judul (diketik miring), jilid, edisi, nama penerbit, tempat terbit.