

**NASKAH PUBLIKASI (MANUSCRIPT)**

**ANALISA DEBIT BANJIR RANCANGAN DAN EVALUASI SALURAN  
DRAINASE PADA KAWASAN JALAN K.H WAHID HASYIM SEMPAJA  
SAMARINDA**

**FLOOD DEBIT ANALISYS OF DESIGN AND EVALUATION OF DRAINAGE  
CHANNELS IN K.H WAHID HASYIM ROAD AREA SEMPAJA SAMARINDA**

NUR IKHSAN JUNAEDI<sup>1</sup>, FITRIYATI AGUSTINA<sup>2</sup>



**DISUSUN OLEH :**

**NUR IKHSAN JUNAEDI**  
**NIM. 17111024430018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
2021**

**Naskah Publikasi (Manuscript)**

**Analisa Debit Banjir Rancangan dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan  
Jalan. K.H Wahid Hasyim Sempaja Samarinda**

**Flood Debit Analisis of Design and Evaluation of Drainage  
Channels in K.H Wahid Hasyim Road Area Sempaja Samarinda**

Nur Ikhsan Junaedi<sup>1</sup>, Fitriyati Agustina<sup>2</sup>



**DISUSUN OLEH :**

**NUR IKHSAN JUNAEDI**  
**NIM. 17111024430018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

**2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Kami dengan ini mengajukan surat persetujuan untuk publikasi penelitian dengan judul :

**Analisa Debit Banjir Rancangan dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim Sempaja Samarinda**

Bersama dengan surat ini persetujuan ini kami lampirkan naskah publikasi

**Pembimbing**



**Fitriyati Agustina, ST., MT**  
NIDN. 1105088003

**Peneliti**



**Nur Ikhsan Junaedi**  
NIM. 17111024430018

**Mengetahui,  
Ketua**

**Program Studi S1 Teknik Sipil**



**Pitoyo, ST., M.Sc.**  
NIDN. 111918401

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Analisa Debit Banjir Rancangan dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan  
Jalan K.H Wahid Hasyim Sempaja Samarinda**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun Oleh**

**Nur Ikhsan Junaedi  
NIM. 17111024430018**

**Telah Diseminarkan dan Diujikan**

**Pada Tanggal 05 Jui 2021**

**Dewan Penguji :**

1. **Santi Yatnikasari, S.T., M.T** (.....)  
**NIDN. 1108057901**  
**(Ketua Dewan Penguji )**
  
2. **Fitriyati Agustina, ST., MT** (.....)  
**NIDN. 1105088003**  
**(Anggota I Dewan Penguji)**
  
3. **Ulwiyah Wahdah Mufassirin Liana, S.T.,M.T** (.....)  
**NIDN. 1124029201**  
**(Anggota II Dewan Penguji)**

**Disahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi UMKT**



**Pitoyo, S.T., M.Sc.  
NIDN. 1119128401**

## **Analisa Debit Banjir Rancangan dan Evaluasi Saluran Drainase pada Kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim Sempaja Samarinda**

**Nur Ikhsan Junaedi<sup>1</sup> Fitriyati Agustina<sup>2</sup>**  
**<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil**  
**<sup>2</sup> Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil**  
Email [nurikhsan309@gmail.com](mailto:nurikhsan309@gmail.com)

### **INTISARI**

Penelitian ini bertujuan mengetahui data curah hujan serta menganalisis debit banjir rancangan untuk mengevaluasi atau mengetahui dimensi kapasitas saluran drainase pada kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim yang sudah ada. Karena selama ini selalu terjadi banjir pada saat musim hujan datang. Beberapa data yang digunakan dalam penelitian ini didapat dari beberapa sumber seperti data curah hujan BMKG, dan data existing dari Dinas PU Kota Samarinda. Debit banjir rancangan ini menggunakan kala ulang 2, 5, 10, 20 dan 50 tahun dengan menggunakan metode distribusi gumbel. setelah dilakukannya analisis hidrologi serta perhitungan debit banjir rancangan dengan metode Gumbel, dimensi kapasitas saluran yang sudah ada tidak mampu menampung debit banjir rancangan kala ulang 2, 5, 10, 20, dan 50 tahun atau debit banjir rancang lebih besar daripada kapasitas saluran, dari hasil perhitungan untuk kapasitas awal saluran = 4,891 m<sup>3</sup> /detik dan untuk debit banjir rancangan pada kala ulang 2 tahun 13,553 m<sup>3</sup>/detik, kala ulang 5 tahun 17,500 m<sup>3</sup>/detik, kala ulang 10 tahun 20,112 m<sup>3</sup>/detik, kala ulang 20 tahun 22,619 m<sup>3</sup>/detik, dan untuk kala ulang 50 tahun 25,863 m<sup>3</sup>/detik. Dari analisa diatas dapat kita simpulkan bahwa saluran drainase pada kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim memerlukan perencanaan ulang kapasitas saluran, karena kapasitas saluran yang ada jika dibandingkan dengan debit banjir rancangan maka hasilnya minus atau kondisi sudah tidak aman dalam menampung debit banjir rencana kala ulang 2 tahun hingga seterusnya.

**Kata Kunci :** Debit banjir rancangan, Kapasitas drainase, Evaluasi drainase

**Flood Debit Analisis of Design and Evaluation of Drainage Channels in  
K.H Wahid Hasyim Road Area Sempaja Samarinda**

**Nur Ikhsan Junaedi <sup>1</sup> Fitriyati Agustina <sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> Student of Civil Engineering S1 Study Program**

**<sup>2</sup> Lecturer of Civil Engineering S1 Study Program**

**Email [nurikhsan309@gmail.com](mailto:nurikhsan309@gmail.com)**

**ABSTRACT**

*This study aims to determine rainfall data and analyze the design flood discharge to evaluate or determine the dimensions of the drainage channel capacity in the existing K.H Wahid Hasyim Street area. Because all this time there is always flooding when the rainy season comes. Some of the data used in this study were obtained from several sources such as BMKG rainfall data, and existing data from the Public Works Department of Samarinda City. This design flood discharge uses a return period of 2, 5, 10, 20 and 50 years using the Gumbel distribution method. After the hydrological analysis and the calculation of the design flood discharge using the Gumbel method, the dimensions of the existing channel capacity are not able to accommodate the design flood discharge at 2, 5, 10, 20, and 50 years or the design flood discharge is greater than the channel capacity, from the results the calculation for the initial capacity of the channel = 4.891 m<sup>3</sup>/second and for the design flood discharge at the 2 year return period 13,553 m<sup>3</sup>/second, the 5 year return period 17,500 m<sup>3</sup>/second, the 10 year return period 20,112 m<sup>3</sup>/second, the 20 year return period 22,619 m<sup>3</sup>/seconds, and for a 50 year anniversary period of 25,863 m<sup>3</sup>/sec. From the analysis above we can conclude that the drainage channel in the Jalan KH Wahid Hasyim area requires a re-planning of the channel capacity, because the existing channel capacity when compared to the design flood discharge, the result is minus or the condition is not safe in accommodating the planned flood discharge for the 2 year return next period.*

**Keyword :** *Design flood discharge, Drainage capacity, Drainage evaluation*

## PENDAHULUAN

Kota Samarinda merupakan salah satu ibu kota provinsi Kalimantan Timur, memiliki luas wilayah 718 kilo meter persegi yang dibelah menjadi dua wilayah oleh sungai Mahakam, menurut hasil sensus penduduk September 2020, jumlah penduduk Kota Samarinda mencapai 827.994 jiwa, hal inilah yang menyebabkan Kota Samarinda adalah salah satu kota terpadat di Kalimantan Timur, mengingat banyaknya masalah yang timbul diakibatkan oleh padatnya penduduk mengakibatkan kerusakan lingkungan dan salah satu masalah yang terjadi akibat dari kerusakan lingkungan tersebut ialah masalah banjir yang mudah dijumpai pada kawasan Kota Samarinda. Menurut (Inbar., 2002) ketidak seimbangannya tanah resapan dan pemerataan perkerasan jalan untuk transportasi menyebabkan lahan resapan air hujan yang makin mengecil dan memperbesar permasalahan banjir, dampak lingkungan yang terjadi pada sistem drainase akibat aktifitas manusia adalah perubahan penggunaan lahan sejak abad ke-20, sehingga tidak asing ditelinga jika pada kota-kota padat pemukiman permasalahan banjir adalah permasalahan yang paling sering terjadi. Kebutuhan akan sistem drainase yang memadai telah dibutuhkan sejak beberapa abad yang lalu, karena pada tahun 300 SM dibangun jalan-jalan pada waktu itu dengan elevasi yang lebih tinggi untuk menghindari limpasan di jalan. (Log., 2007) Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu langkah yang perlu dilakukan adalah dengan memperhatikan sistem pengelolaan air hujan di suatu daerah dalam rangka konversi air, yaitu dengan memperhatikan sistem drainase dan kolam retensi sebagai upaya pengendalian banjir, drainase merupakan proses alami, manusia beradaptasi dengan tujuan mereka sendiri, mengarahkan air dalam ruang dan waktu dengan memanipulasi ketinggian permukaan air (Abdeldayem., 2005).

Jalan K.H Wahid Hasyim Kecamatan Sempaja Utara secara geografis terletak pada koordinat 117.15309261056129 BT dan -0.44988474172564047 LS. merupakan salah satu kecamatan Kota Samarinda yang padat pemukiman dan termasuk dalam kawasan industri, hal ini berdampak pada kondisi lingkungan juga pada infrastruktur sistem drainase yang belum mengatasi dari permasalahan limpasan air yang meluap dari saluran drainase ke jalan raya, sehingga sangat mengganggu aktifitas masyarakat.

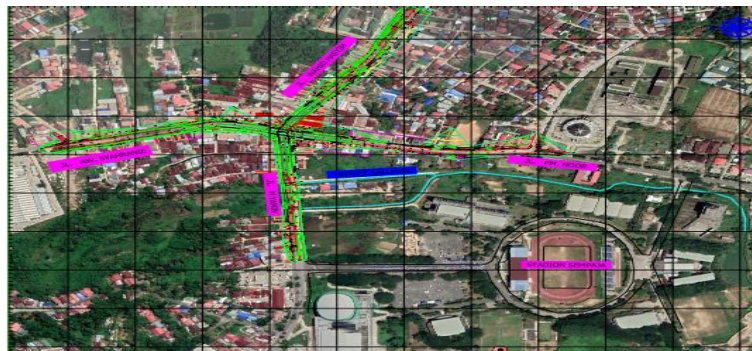
## TUJUAN

Adapun tujuan dilaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghitung besar curah hujan pada lokasi studi
2. menghitung debit banjir rancang pada lokasi studi
3. Untuk mengetahui berapa kapasitas saluran drainase di kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim Sempaja Selatan Samarinda

## METODE

Lokasi studi penelitian yang dijadikan objek penelitian adalah pada ruas jalan Wahid Hasyim 2 dimana pada ruas tersebut masih sering terjadi banjir yang tidak hanya diakibatkan oleh hujan lokal namun juga permasalahan endapan sedimentasi.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

Langkah-langkah pengerjaan yang dipakai dalam menganalisa permasalahan dan mengevaluasi sistem drainase di kawasan studi, yaitu meliputi:

## Tahapan Penelitian

### a) Tahap Persiapan

Tahap persiapan disini adalah melakukan survey lokasi dan pemahaman awal tentang permasalahan yang ada di lokasi penelitian, mengumpulkan literature dan bahan referensi yang menjadi landasan teori penelitian, Dengan adanya tahap persiapan ini dapat memberikan gambaran tentang langkah-langkah selanjutnya yang akan dilakukan.

### b) Pengumpulan Data

Untuk data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data tersebut meliputi :

1. data curah hujan pada kawasan penelitian
2. peta tofografi, seperti :
  - a. kedalaman drainase
  - b. kontur tanah pada kawasan studi
  - c. luas DAS
  - d. peta saluran drainase
3. dan data *existing* yang sudah ada

### c) Analisa Data

Tahapan analisa dari data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Analisa Hidrologi :
  - a. Menganslisis frekuensi data curah hujan.
  - b. Menghitung jumlah sebaran data curah hujan dengan dua metode distribusi, yaitu E.J Gumbel dan Log person III.
  - c. Mencari nilai waktu konsentrasi.
  - d. Menghitung intensitas hujan .
  - e. Mencari nilai koefisien aliran saluran dari peta penggunaan lahan. Dari peta tersebut akan diperoleh koefisien drainase berdasarkan penggunaan lahan.
  - f. Mencari nilai debit banjir rancangan dihitung dengan rumus rasional.
2. Analisa hidrolika :
  - a. Menghitung kapasitas Saluran drainase berdasarkan data saluran existing yang sudah ada.
  - b. Mengevaluasi saluran drainase yaitu dengan cara membandingkan debit banjir rancangan dengan kapasitas saluran drainase yang sudah ada, maka dengan itu dapat diketahui kondisi kapasitas drainase tersebut apakah perlu dilakukannya perencanaan ulang atau tidak, jika kapasitas lebih kecil daripada debit banjir rancangan maka drainase tersebut diperlukan adanya perencanaan ulang untuk kapasitas dimensi yang lebih besar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisa Hidrologi

#### Analisis Frekuensi

Analisis frekuensi terdiri dari analisis pengulangan peristiwa untuk memprediksi atau menentukan nilai periode ulang dan nilai probabilitasnya. Berikut ini adalah data curah hujan maksimum tahunan Stasiun Temindung dari tahun 2011 hingga 2020 tertera pada Tabel 1.



**Tabel 1. Data curah hujan maximum 10 tahun ( 2011 – 2020 )**

No	Tahun	Curah Hujan ( Xi ) mm
1	2011	237,94
2	2012	235,28
3	2013	366,32
4	2014	319,48
5	2015	207,02
6	2016	249,28
7	2017	357,95
8	2018	225,02
9	2019	202,02
10	2020	225,02

**Perhitungan distribusi curah hujan**

**a. Didtribusi E.J Gumbel**

Sebelum memilih distribusi probabilitas yang akan dipakai, dilakukan perhitungan analisa terlebih dahulu terhadap data curah hujan yang ada dengan menggunakan metode distribusi E.J Gumbel yaitu tertera pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perhitungan distribusi E.J Gumble 10 tahun ( 2011 – 2020 )**

No	Tahun	Curah Hujan ( Xi ) mm	( Xi - X )	( Xi- X ) <sup>2</sup>	( Xi- X ) <sup>3</sup>	( Xi- X ) <sup>4</sup>
1	2013	366,32	74,6167	5567,65	415439	30998692
2	2017	357,95	66,2467	4388,62	290732	19259993
3	2014	319,48	27,7767	771,54	21431	595279
4	2018	225,02	-66,6833	4446,67	-296519	19772847
5	2016	249,28	-42,4233	1799,74	-76351	3239061
6	2011	237,94	-53,7633	2890,50	-155403	8354967
7	2012	235,28	-56,4233	3183,59	-179629	10135261
8	2020	225,02	-66,6833	4446,67	-296519	19772847
9	2015	207,02	-84,6833	7171,27	-607287	51427070
10	2019	202,02	-89,6833	8043,10	-721332	64691462
<b>Jumlah <math>\Sigma</math></b>		2625,33	-	42709,34	-1605437	228247480
<b>Rata-rata ( X )</b>		291,70	-	-	-	-

- Rata-rata :

$$X = \frac{\Sigma Xi}{n-1} = \frac{2625,33}{9} = 291,70 \tag{1}$$

- Standar Deviasi :

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma (Xi-X)^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{42709,34}{9}} = 68,887 \tag{2}$$

- Koefisien variasi :

$$Cv = \frac{S}{X} = \frac{68,887}{291,70} = 0,236 \tag{3}$$

- Koefisien Kemencengan :

$$Cs = \frac{n \Sigma (Xi-X)^3}{(n-1)(n-2)S^3} = \frac{10 \times (-1605436,86)}{9 \times 8 \times (68,887)^3} = - 0,682 \tag{4}$$

- Koefisien Ketajaman :

$$Ck = \frac{n^2 \Sigma (Xi-X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} = \frac{10^2 \times (228247479,7)}{9 \times 8 \times 7 \times (68,887)^4} = 2,011 \tag{5}$$

Perhitungan hujan periode ulang menggunakan metode distribusi Gumbel dipengaruhi oleh banyak variabel yaitu  $Y_n$  atau *reduced mean* dan  $S_n$  *reduced standart*, hubungan  $n$  atau jumlah data curah hujan dan  $Y_n$  atau  $S_n$  disajikan dalam tabel ketetapan pada Gambar 3.

$n$	$Y_n$	$S_n$	$n$	$Y_n$	$S_n$	$n$	$S_n$	$n$	$Y_n$	$S_n$
8	0,4843	0,9043	29	0,5363	1,1086	49	1,159	78	0,5565	1,1923
9	0,4902	0,9288	30	0,5362	1,1124	50	1,1607	80	0,5569	1,1938
10	0,4952	0,9497	31	0,5371	1,1159	51	1,1623	82	0,5575	1,1953
11	0,4996	0,9676	32	0,538	1,1193	52	1,1638	84	0,5576	1,1967
12	0,5035	0,9833	33	0,5388	1,1226	53	1,1653	86	0,558	1,198
13	0,507	0,9972	34	0,5396	1,255	54	1,1667	88	0,5583	1,1994
14	0,51	1,0095	35	0,5403	1,285	55	1,1681	90	0,5586	1,2007
15	0,5128	1,0206	36	0,541	1,1313	56	1,1696	92	0,5589	1,202
16	0,5157	1,0316	37	0,5418	1,1339	57	1,1708	94	0,5592	1,2032
17	0,5181	1,0411	38	0,5424	1,1363	58	1,1721	96	0,5595	1,2044
18	0,5202	1,0493	39	0,543	1,1388	59	1,1734	98	0,5598	1,2055
19	0,522	1,0566	40	0,5436	1,1413	60	1,1747	100	0,5601	1,2065
20	0,5236	1,0628	41	0,5442	1,1436	62	1,177	150	0,5646	1,2253
21	0,5252	1,0696	42	0,5448	1,1458	64	1,1777	200	0,5672	1,236
22	0,5268	1,0754	43	0,5453	1,148	66	1,1793	250	0,5688	1,2429
23	0,5283	1,0811	44	0,5458	1,1499	68	1,1814	300	0,5699	1,2479
24	0,5296	1,0864	45	0,5463	1,1518	70	1,1854	400	0,5714	1,2545
25	0,5309	1,0915	46	0,5468	1,1538	72	1,1873	500	0,5724	1,2588

(Sumber : Suripin, 2004)

**Gambar 2.** Tabel Ketetapan nilai  $Y_n$  dan  $S_n$

Untuk Nilai  $n = 10$  maka didapatkan nilai  $Y_n = 0,4952$  dan  $S_n = 0,9497$   
 Untuk mendapatkan nilai  $Y_t$  dapat dilihat pada tabel ketetapan pada gambar 4

Periode Ulang	<i>Reduced Variate</i> $Y_t$
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9606
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001
200	5,2960
500	6,2140
1000	6,9190
5000	8,5390
10000	9,9210

(Sumber : Suripin, 2004)

**Gambar 3.** Tabel ketetapan *reduced variate*

Maka :

- $Y_t = 2$  Tahun = 0,3665
- 5 Tahun = 1,4999
- 10 Tahun = 2,2502
- 20 Tahun = 2,9606
- 50 Tahun = 3,9019

**Nilai Faktor Frekuensi ( K ) :**

$$K = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} \tag{6}$$

Untuk mencari nilai faktor frekuensi tahun kala ulang dapat menggunakan persamaan (6), yaitu :

➤ Nilai Faktor Frekuensi 2 tahun :

$$K_2 = \frac{Y_T - Y_n}{S_n} = \frac{0,3665 - 0,4952}{0,9497} = - 0,1355 \tag{6}$$

Hasil tabulasi faktor frekuensi periode kala ulang tahun dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Faktor frekuensi tahun kala ulang

Tahun	Yn	Sn	Yt	K
2	0,4952	0,9497	0,3665	-0,1355
5	0,4952	0,9497	1,4999	1,0579
10	0,4952	0,9497	2,2502	1,8480
20	0,4952	0,9497	2,9606	2,5960
50	0,4952	0,9497	3,9019	3,5872

**Curah hujan rancangan periode ulang T tahun**

Untuk mencari nilai periode ulang tahun dapat dilakukan perhitungan dengan persamaan rumus ( 7 )

$$X_T = X + K \times S \tag{7}$$

- Periode ulang 2 tahun

$$X_T = 291,70 + ( - 0,1355 \times 68,887 ) = 282,368 \tag{7}$$

Maka besarnya curah hujan rancangan untuk periode ulang T tahun dengan metode Distribusi E.J Gumbel dapat di diketahui dan tabulasikan pada Table 6 dibawah ini :

**Tabel 6.** Curah hujan rancangan tahun kala ulang

Periode ulang Tahun	Faktor Frekuensi K	Standar deviasi S	Rata- rata X	Hujan Rancangan XT/MM
2	-0,1355	68,887	291,70	282,368
5	1,0579	68,887	291,70	364,580
10	1,8480	68,887	291,70	419,004
20	2,5960	68,887	291,70	470,534
50	3,5872	68,887	291,70	538,815

**Uji keselarasan Chi Square**

1. Mengurutkan data curah hujan maximum dari nilai terbesar ke terkecil atau sebaliknya seperti pada Table 7.

**Tabel 7.** Urutan data curah hujan dari nilai yang terbesar ke terkecil

No	Tahun	Curah Hujan ( Xi ) mm	( Xi - X )	( Xi- X ) <sup>2</sup>	( Xi- X ) <sup>3</sup>	( Xi- X ) <sup>4</sup>
1	2013	366,32	74,6167	5567,65	415439	30998692
2	2017	357,95	66,2467	4388,62	290732	19259993
3	2014	319,48	27,7767	771,54	21431	595279
4	2018	225,02	-66,6833	4446,67	-296519	19772847
5	2016	249,28	-42,4233	1799,74	-76351	3239061
6	2011	237,94	-53,7633	2890,5	-155403	8354967
7	2012	235,28	-56,4233	3183,59	-179629	10135261
8	2020	225,02	-66,6833	4446,67	-296519	19772847
9	2015	207,02	-84,6833	7171,27	-607287	51427070
10	2019	202,02	-89,6833	8043,1	-721332	64691462
<b>Jumlah Σ</b>		2625,33		42709,34	-160543	22824748

2. Menentukan batas kelas untuk distribusi Gumbel

$$\Delta X = \frac{(Xi \text{ max} - Xi \text{ min})}{K-1} = \frac{(366,32-202,02)}{5-1} = 41,075 \tag{8}$$

$$X_{awal} = X_{min} - \frac{1}{2} \Delta x = 202,02 - 0,5 \times 41,075 = 181,483 \quad (9)$$

Dari nilai  $X_{awal}$  dapat ditabulasikan menjadi Nilai batas kelas, yang dapat dilihat pada Table 8.

**Tabel 8.** Batas kelas distribusi E.J Gumbel

Nilai Batas Tiap Kelas	EF	OF	(EF-OF) <sup>2</sup>	(EF-OF) <sup>2</sup> / EF
181,483 - 222,558	2	2	0	0
222,558 - 263,633	2	5	9	4,5
263,633 - 304,708	2	0	4	2
304,708 - 345,783	2	1	1	0,5
345,783 - 386,858	2	2	0	0
<b>Jumlah <math>\Sigma</math></b>	10	10	-	7

3. Membandingkan  $X^2$  Cr hasil table dengan  $X^2$  Cr hasil hitungan

$$X^2 \text{ Cr table} = 14,067$$

$$X^2 \text{ Cr hitungan} = 7$$

Syarat :

$$X^2 \text{ Cr hitungan} < X^2 \text{ Cr table}$$

$$7 < 14,067$$

Koefisien Skewnes (  $C_s$  )

$$C_s = \frac{n^2 (\Sigma Xi - X)^3}{(n-1)(n-2)S^3} = \frac{10^2 (-1605436,86)}{(10-1)(10-2) \times (68,887)^3} = -6,82 \quad (15)$$

Koefisien Kwytosis (  $C_k$  )

$$C_k = \frac{n^2 (\Sigma Xi - X)^4}{(n-1)(n-2)(n-3)S^4} = \frac{10^2 (228247479,7)}{(10-1)(10-2)(10-3) \times (68,887)^4} = 2,011 \quad (16)$$

Kesimpulan :

Maka distribusi E.J Gumbel diterima. Karena memenuhi syarat ketentuan perhitungan jenis sebaran, dapat dilihat pada Table 9.

**Tabel 9.** Pemilihan Jenis Sebaran

Jenis Distribusi	Syarat	Hasil Hitungan	Kesimpulan
Gumbel	$C_s \leq 1,1396$	$-6,82 \leq 1,1396$	Memenuhi
	$C_k \leq 5,4002$	$2,011 \leq 5,4002$	

Dari hasil perhitungan Tabel 9. di atas yang memenuhi persyaratan adalah jenis sebaran Distribusi Gumbel. sehingga dapat dilakukan perhitungan lanjutan untuk mencari debit banjir rancangan.

**Tabel 10.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Hujan Rencana metode E.J Gumbel

(Tahun )	E.J Gumbel
2	282,368
5	364,580
10	419,004
20	470,534
50	538,815

### Waktu Konsentrasi

Untuk perhitungan curah hujan rencana yang dipakai yaitu berdasarkan hasil perhitungan hujan rencana metode Distribusi Gumbel, dengan data – data yang dibutuhkan meliputi :

Panjang Saluran ( L ) = 0,2 km = 200 m

Kontur lahan ( S ) = 0,00556

Waktu Konsentrasi dapat dihitung dengan rumus :

$$T_c = \left( \frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} \quad (17)$$

Persamaan rumus ( 17 )

$$T_c = \left( \frac{0,87 \times L^2}{1000 \times S} \right)^{0,385} = \left( \frac{0,87 \times 0,2^2}{1000 \times 0,00556} \right)^{0,385} = 0,15 \text{ jam} \quad (17)$$

### Intensitas Hujan

$$I = \frac{R \cdot 24}{24} \left( \frac{24}{t_c} \right)^{2/3} \quad (18)$$

Untuk mencari Intensitas hujan rencana periode ulang tahun, dapat menggunakan rumus persamaan (18), dimana R = Curah hujan rancangan :

- 2 Tahun

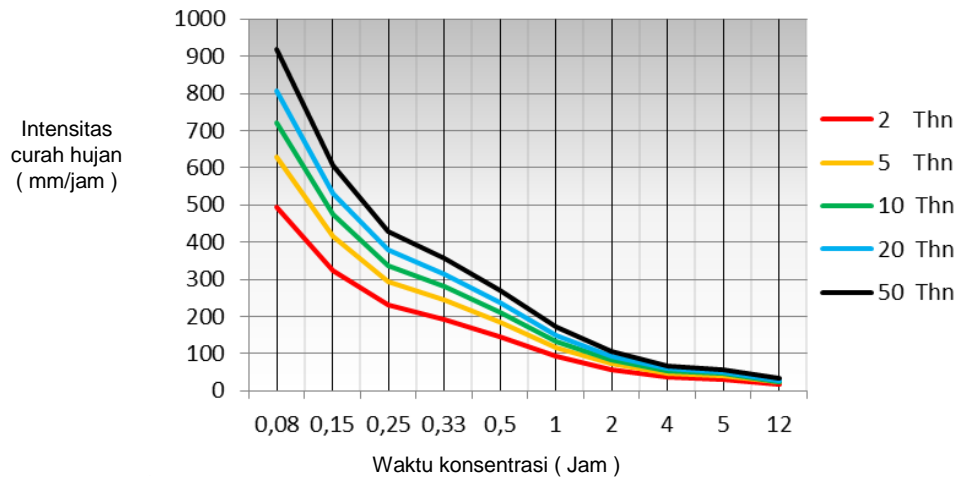
R = 282,368 mm/24 jam

$$I = \frac{R}{24} \left( \frac{24}{t_c} \right)^{2/3} = \frac{282,369}{24} \left( \frac{24}{0,15} \right)^{2/3} = 346,752 \text{ mm/jam} \quad (18)$$

Hasil perhitungan intensitas dapat dilihat pada Tabel 11. sebagai berikut:

**Tabel 11.** Hasil Perhitungan Intensitas curah hujan

Periode T ( Tahun )	R ( mm )	t <sub>c</sub> ( jam )	I ( mm/jam )
2	282,368	0,15	346,752
5	364,580	0,15	447,712
10	419,004	0,15	514,550
20	470,534	0,15	578,675
50	538,815	0,15	661,670



**Gambar 4.** Grafik intensitas hujan

## Debit Banjir Rancangan

Perhitungan Debit rancang dihitung dengan metode rasional yaitu dengan rumus :

Dengan data-data yang dibutuhkan yaitu :

1. Nilai Koefisien pengaliran ( C )

Nilai koefisien pengaliran ( C ) yang dipakai dalam penelitian ini adalah 0,95 karena deskripsi lahan yang ada di lapangan adalah bisnis perkotaan, nilai koefisien pengaliran dapat dilihat pada Gambar 5.

No	Deskripsi Lahan / Karakter Permukaan	Koefisien C
1.	Bisnis	
	▪ Perkotaan ▪ Pinggiran	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
2.	Perumahan	
	▪ rumah tunggal	0,30 – 0,50
	▪ multiunit terpisah, terpisah	0,40 – 0,60
	▪ multiunit, tergabung	0,60 – 0,75
	▪ perkampungan ▪ apartemen	0,25 – 0,40 0,50 – 0,70
3	Industri	
	▪ ringan ▪ berat	0,50 – 0,80 0,60 – 0,90
	Perkerasan	
	▪ aspal dan beton ▪ batu bata, paving	0,70 – 0,95 0,50 – 0,70
	Atap	0,75 – 0,95
	Halaman, tanah berpasir	
	datar 2%	0,05 – 0,10
	rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,10 – 0,15 0,15 – 0,20
	Halaman tanah berat	
	datar 2%	0,13 – 0,17
	rata-rata 2 – 7% curam 7%	0,18 – 0,22 0,25 – 0,35
	Halaman kereta api	0,10 – 0,35
	Taman tempat bermain	0,20 – 0,35
	Taman, pekuburan	0,10 – 0,25
	Hutan	
	datar, 0 – 5%	0,10 – 0,40
	bergelombang, 5 – 10% berbukit 10 – 30%	0,25 – 0,50 0,30 – 0,60

**Gambar 5.** Nilai koefisien pengaliran

## Debit Banjir Rancangan

Perhitungan Debit rancang dihitung dengan metode rasional yaitu dengan rumus :

$$Q_{\text{ranc}} = 0,278 \times C \times I \times A \quad (19)$$

Dengan data-data yang dibutuhkan yaitu :

Koefisien pengaliran ( C ) = 0,95

Luas DAS ( A ) = 14,8 ha = 0,148 km<sup>2</sup>

Sehingga dapat kita hitung dengan persamaan rumus (19) :

- Debit rancangan 2 tahun

$$Q_{\text{ranc}2} = 0,278 \times C \times I \times A = 0,278 \times 0,95 \times 346,752 \times 0,148 = 13,553 \text{ m}^3/\text{Detik}$$

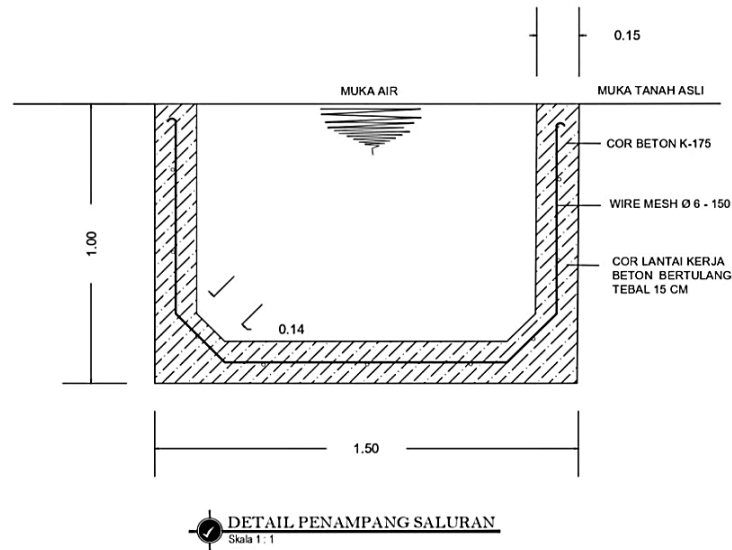
Nilai debit rancangan kala ulang tahun dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Hasil Perhitungan Debit rancangan

Periode T (Tahun)	R <sub>max</sub> (mm)	I (mm/jam)	C	A (km)	Q <sub>ranc</sub> (m <sup>3</sup> /detik)
2	282,368	346,752	0,95	0,148	13,553
5	364,580	447,712	0,95	0,148	17,499
10	419,004	514,550	0,95	0,148	20,112
20	470,534	578,675	0,95	0,148	22,585
50	538,815	661,670	0,95	0,148	25,863

## B. Analisa hidrolika

Untuk dimensi penampang saluran drainase Jalan K.H Wahid Hasyim dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 6.** Penampang Saluran Drainase

Diketahui :

$b = \text{Lebar} = 1 \text{ m}$

$h = \text{Tinggi} = 1,5 \text{ m}$

Perhitungan Saluran Jalan K.H Wahid Hasyim sebelum diperbaiki diketahui:

Luas Permukaan (A) :

$$A = b \times h = 1,5 \times 1,0 = 1,5 \text{ m}^2 \quad (20)$$

Keliling Basah (P):

$$P = b + (2 \times 1) = 1,5 + (2 \times 1) = 3,5 \text{ m} \quad (21)$$

Jari-jari Hidraulis (R):

$$R = \frac{A}{P} = \frac{1,5}{3,5} = 0,4 \text{ m} \quad (22)$$

Koefisien Kecepatan Pengaliran (*Manning*): = 0,013

Dapat dilihat berdasarkan nilai ketetapan manning berdasarkan tipe saluran pada Gambar 7.

## Koefisien Manning

Tipe	Koefisien Manning $n$	
	Minimal	Maximal
Kaca, kuningan atau tembaga	0,009	0,013
Permukaan semen halus	0,010	0,013
Kayu	0,010	0,013
Besi tuang	0,011	0,015
Beton precast	0,011	0,015
Permukaan mortar semen	0,011	0,015
Pipa tanah dibakar	0,011	0,017
Besi	0,012	0,017
Batu dengan mortar semen	0,012	0,017
Baja dikeling	0,017	0,020
Permukaan batu dengan semen	0,020	0,024

**Gambar 7.** Nilai ketetapan Koefisien Kecepatan Pengaliran

Pada drainase Jalan K.H Wahid Hasyim termasuk dalam tipe permukaan semen halus, sehingga nilai

Kecepatan rata-rata aliran sungai ( V ) :

$$V = \frac{1}{n} ( R )^{\frac{2}{3}} ( S )^{\frac{1}{2}} \quad (23)$$

Persamaan (23) :

$$V = \frac{1}{n} ( R )^{\frac{2}{3}} ( S )^{\frac{1}{2}} \quad V = \frac{1}{0,013} ( 0,4 )^{\frac{2}{3}} ( 0,00556 )^{\frac{1}{2}} = 3,26 \text{ m/det} \quad (23)$$

Maka kapasitas tampungan penampang saluran dapat dihitung menggunakan rumus :

$$Q_{kap} = A \times V \quad (24)$$

Persamaan (24) :

$$Q_{kap} = A \times V \quad Q_{kap} = 4,891 \text{ m}^3/\text{det} \quad (24)$$

### Evaluasi

Evaluasi sistem jaringan drainase disini digunakan untuk mengetahui saluran yang sudah tidak mampu menampung debit air hujan dengan intensitas tertentu sebagai penyebab terjadinya banjir. Jika  $Q_{ranc} > Q_{kap}$  atau debit banjir rancangan lebih besar daripada kapasitas maka saluran perlu untuk dilakukannya perencanaan ulang kembali dengan dimensi saluran yang lebih besar, sedangkan jika  $Q_{ranc} < Q_{kap}$  atau debit banjir rancangan lebih kecil daripada kapasitas maka tidak perlu dilakukan perencanaan ulang. dari hasil  $Q_{ranc}$  rancangan debit banjir dan  $Q_{kap}$  kapasitas tampungan diatas di buat perbandingan hasil perhitungan untuk mengetahui kondisi saluran drainase seperti pada Tabel 13.

**Tabel 13.** Perbandingan Q analisis tampungan penampung dan Q analisis rancangan debit banjir di Jalan K.H Wahid Hasyim.

Periode T ( Tahun )	Q <sub>kap</sub>	Q (m/detik)	Q <sub>kap</sub> - Q <sub>ranc</sub>	Kondisi
2	4,891	13,553	-8,662	Tidak Aman
5	4,891	17,499	-12,608	Tidak Aman
10	4,891	20,112	-15,221	Tidak Aman
20	4,891	22,585	-17,694	Tidak Aman
50	4,891	25,863	-20,972	Tidak Aman

### KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan curah hujan kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim, curah hujan maksimum diperoleh dari stasiun hujan Temindung dan metode yang digunakan dalam analisa curah hujan rancangan adalah metode E.J Gumbel dikarenakan metode ini memenuhi syarat untuk melakukan perhitungan lanjutan. untuk hasil perhitungan curah hujan rancangan untuk kala ulang 2 tahun = 282.368 mm, curah hujan rancangan untuk kala ulang 5 tahun = 364.580 mm, curah hujan rancangan untuk kala ulang 10 tahun = 419.004 mm, curah hujan rancangan untuk kala ulang 20 tahun = 470,534 mm, sedangkan curah hujan rancangan untuk kala ulang 50 tahun = 538.815 mm. Sedangkan untuk hasil perhitungan debit banjir rancangan atau besarnya debit banjir pada saluran keluaran ( Outlet ) dengan kala ulang 2 tahun = 13,553 m<sup>3</sup>/detik, kala ulang 5 tahun = 17,449 m<sup>3</sup>/detik, kala ulang 10 tahun = 20,112 m<sup>3</sup>/detik, kala ulang 20 tahun = 22,585 m<sup>3</sup>/detik, sedangkan untuk kala ulang 50 tahun = 25,863 m<sup>3</sup>/detik, berdasarkan perhitungan kondisi kapasitas drainase dengan tinggi 1 meter dan lebar 1,5 meter menghasilkan kondisi kapasitas saluran pada tahun ke-2 sebesar -8,662 m<sup>3</sup>/detik, pada tahun ke-5 sebesar -12,608 m<sup>3</sup>/detik, pada tahun ke-10 sebesar -15,221 m<sup>3</sup>/detik, pada tahun ke-20 sebesar -17,694 m<sup>3</sup>/detik, dan pada tahun ke-50 sebesar -20,972 m<sup>3</sup>/detik, Maka hasil evaluasi saluran drainase Jalan K.H Wahid Hasyim diperlukan perencanaan ulang kembali dengan dimensi saluran yang lebih besar dikarenakan untuk kapasitasnya sudah tidak dapat menampung debit air banjir rancangan. atau kondisi kapasitas saluran sudah tidak aman.



## SARAN DAN REKOMENDASI

Semakin meningkatnya intensitas air hujan pada saat musim penghujan menyebabkan kapasitas saluran drainase pada kawasan Jalan KH Wahid Hasyim sudah tidak mampu lagi menampung debit air hujan yang mengalir pada saluran drainase, sehingga sering terjadinya luapan air dari saluran naik kepermukaan jalan terutama pada saat musim hujan datang. Terlepas dari masih seringnya permasalahan banjir ini terjadi, maka drainase pada kawasan Jalan K.H Wahid Hasyim ini memerlukan perencanaan ulang kembali dengan dimensi yang lebih besar dengan memperhitungkan tidak hanya dari besarnya jumlah debit air hujan melainkan juga dari besarnya debit air kotor dan limbah buangan perumahan pada kawasan tersebut, namun saluran yang telah direncanakan ulang juga tidak akan mampu mencegah terjadinya banjir jika tidak dilakukannya perawatan atau pemeliharaan oleh masyarakat setempat seperti membersihkan sampah, tanaman liar dan sedimen yang mengendap pada saluran, untuk itu juga perlu diadakannya sosialisasi kepada instansi terkait seperti ketua rt untuk mengadakan gotong royong untuk merawat dan membersihkan saluran drainase guna meminimalisir terjadinya banjir.

## REFERENSI

- Abdeldayem. 2005. *Agricultural Drainage : Towards an integrated approach, irrigation and Drainage System*. 19:71-87
- Bambang, T. 1995. *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset
- Bambang, T. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset
- Chow, V.T. 1973. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Terjemahan oleh Nensi Rosalina. 1992. Jakarta: Erlangga
- C.D Soemarto, 1987. *Hidraulika Teknik*. Usaha Nasional, Surabaya
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Pengairan Republik Indonesia. 1986. *Pedoman Penanggulangan Banjir*. Jakarta.
- Desrin S Buta , “ *Evaluasi sistem drainase di kelurahan bugis kota timur gorontalo*” Gorontalo.
- Dony Azhari, Cahyono Ikhsan, Sobriyah, 2017. *Kajian Debit Rancangan Banjirdan Kapasitas Penampang Sungai Baki*. e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL
- Harto, Sri. 2000. *Hidrologi-Teori, Masalah dan Pembahasan*. Yogyakarta: Nafiri
- Hadidhy, Habibi El. 2010. *Analisis Pengaruh Bendung terhadap Tanggul Banjir Sungai Ular*. Tugas Akhir. Universitas Sumatera Utara.
- Hidayat, 2015. *Evaluasi Perbandingan Biaya Dan Metode Pelaksanaan Kontruksi Pada Pekerjaan Peningkatan Jalan Perkerasan Kaku Dengan Perkerasan Lentur*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah.
- Hadisusanto, Nugroho. 2011. *Aplikasi Hidrologi*. Penerbit Jogja Media Utama. Malang.
- Hidrodinamika HEC-RAS – Jenjang Lanjut : Junction And Inline Structure.
- Hydrologic Engineering Center, 2010. *HEC-RAS River Analysis System, Hydraulic Reference Manual*, Version 4.1, January 2010, U.S. Army Cormps of Engineers, Davis CA.
- Inbar . 2002. *A Geeomorphic and Environmental Evaluation Of The Hula Drainage Project, Israel*. Journal. Aurtralia
- Imam Subarkah, 1980. *Hidrologi Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Idea Dharma, Bandung
- Istiarto. 2011. *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS Jenjang Dasar : Simple Geometry River*. Modul Pelatihan. Yogyakarta
- John M. Echols dan Hasan Shadily.1983. *English dictionary about the meaning of evaluation*. Surabaya
- Istiarto. 2012. *Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program*. Modul Pelatihan. Yogyakarta
- Kamiana, I Made. 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Penerbit Garaha Ilmu. Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J dan Sjarief, Rustam. 2006. *Pengelolaan Banjir Terpadu*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Kartawijaya,S 2019. *BAB I PENDAHULUAN A. Latar Belakang*. URL : <https://docplayer.info/52440518-Bab-i-pendahuluan-a-latar-belakang.html>. Diakses tanggal 28 Februari 2021.
- Kurniawan, Harris Widya dan Wijaya, V. Kris Andi. 2008. *Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Wulan dengan Program HEC-RAS 4.0 pada Kondisi Unsteady*, Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata (UNIKA), Semarang

- Kerkus, 2018. *Metode Pelaksanaan Pekerjaan Lapis Perekat (Tack Coat)*. URL : <https://www.kerkuse.id/2018/09/Metode-Pelaksanaan-Pekerjaan-lapis-perekat-tack-coat.html> Diakses tanggal 1 Maret 2021
- Log.AR.. 2007. *Drainage Evaluation at the U.S 50. Join Sealant Experiment*. Journal Of Transportation Engineering, 133
- 123dok, 2021. BAB II LANDASAN TEORI 2.1 Manajemen Proyek. URL : <https://123dok.com/document/lq52rxgq-bab-ii-landasan-teori-manajemen-proyek.html> Diakses tanggal 1 Maret 2021.
- Putro, 2020. *Analisis Preservasi Rehabilitasi Jalan Secara Long Segment Pada Ruas Jalan Batas Kab. Kuasing – Muara Lembu – Taluk Kuantan – Batas Provinsi Sumbar*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Islam Ridu, Riau.
- universitassuryadarma, 2020. Draft Laporan KP. URL : <https://ftk.universitassuryadarma.ac.id/wp-content/uploads/2020/07/DRAFT-LAPORAN-KP.pdf> Diakses tanggal 2 Maret 2021
- Rahmawaty Ntau, 2012 “*Evaluasi Dimensi Saluran Drainase Kota Gorontalo*”, Skripsi, Gorontalo.
- Satria Wardanu, Hanif. 2016. *Penelusuran Banjir dengan Metode Numerik Daerah Aliran Sungai Ngunggungan Wonogiri*. Skripsi. Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Andi Offset Yogyakarta
- Sosrodarsono, S dan Takeda, K 2003. *Hidrologi untuk Pengairan*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Syahputra, Ichsan. 2015. *Kajian Hidrologi dan Analisa Kapasitas Tampang Sungai Kreung Langsa Berbasis HEC-HMS dan HEC-RAS*, Thesis. Fakultas Teknik Sipil Universitas Abulyatama, Aceh Besar.
- Triatmojo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Penerbit Beta Offset. Yogyakarta.
- Tekno,C 2018. Metode Pelaksanaan Pekerjaan Manajemen Mutu. URL : <https://www.civiltekno.id/2018/02/metode-pelaksanaan-pekerjaan-manajemen-mutu.html> Diakses tanggal 28 Februari 2021.
- Waskito, Tri Nugroho. 2012. *Evaluasi Pengendalian Banjir Sungai Cibeet*, Thesis. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB, Bandung.

# Naspub: ANALISA DEBIT BANJIR RANCANGAN DAN EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA KAWASAN JALAN K.H WAHID HASYIM SEMPAJA SAMARINDA

*by Nur Ikhsan Junaedi*

---

**Submission date:** 02-Aug-2021 11:25AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1626805163

**File name:** INASE\_PADA\_KAWASAN\_JALAN\_K.H\_WAHID\_HASYIM\_SEMPAJA\_SAMARINDA.docx (1.2M)

**Word count:** 4202

**Character count:** 23202

# Naspub: ANALISA DEBIT BANJIR RANCANGAN DAN EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA KAWASAN JALAN K.H WAHID HASYIM SEMPAJA SAMARINDA

## ORIGINALITY REPORT

28%

SIMILARITY INDEX

26%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://sipil.studentjournal.ub.ac.id">sipil.studentjournal.ub.ac.id</a> Internet Source	3%
2	<a href="http://ejournal.unmus.ac.id">ejournal.unmus.ac.id</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://repository.its.ac.id">repository.its.ac.id</a> Internet Source	2%
4	Submitted to University of Malaya Student Paper	2%
5	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet Source	2%
6	<a href="http://adoc.tips">adoc.tips</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a> Internet Source	1%
8	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%