

ANALISIS SALURAN DRAINASE PADA JALAN SULTAN ADAM KOTA BANJARMASIN

Eko Yuliyanto¹, Ir. Fathurrahman, ST., MT.², Adhi Surya, ST., MT.³

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari, Banjarmasin, NPM 16640143

²Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari, Banjarmasin, NIK. 061304652

³Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al
Banjari, Banjarmasin, NIK. 061104620

ABSTRAK

Eko Yuliyanto (16640143), Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Judul Skripsi “**ANALISIS SALURAN DRAINASE PADA JALAN SULTAN ADAM KOTA BANJARMASIN**”

Kota Banjarmasin sudah memiliki sistem saluran drainase, namun banjir dan genangan air masih saja tetap terjadi. Salah satu saluran drainase yang ada di jalan Sultan Adam sering terdapat genangan air pada saat terjadinya hujan. Maka dari itu penulisan skripsi ini bertujuan untuk mengetahui debit aliran permukaan, debit saluran eksisting dan untuk mengetahui apakah dimensi saluran drainase di kawasan jalan Sultan Adam sudah sesuai dengan kapasitas hujan yang terjadi di Kota Banjarmasin.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data Gumbel, Normal, Log Normal, kemudian diuji dengan Chi Kuadrat dan uji Smirnov Kolmogorof untuk memilih distribusi statistik yang diterima. Data curah hujan tersebut dianalisis dengan metode Mononobe, selanjutnya intensitas curah hujan dianalisis menggunakan metode rasional. Berdasarkan hasil perhitungan yang didapat debit aliran permukaan periode ulang Q 5 tahun adalah $= 0,837, m^3/s$, Q existing saluran dengan lumpur setinggi 0,3m adalah $0,614 m^3/s$ maka diperlukan normalisasi dan dimensi saluran drainase pada Jalan Sultan Adam Kecamatan Banjarmasin Utara, sudah sesuai dengan kapasitas hujan yang terjadi di Kota Banjarmasin, Kapasitas debit saluran awal yaitu sebesar $1,463 m^3/detik$, dengan dimensi saluran $b = 0.8 m$, $h = 1 m$, $fb = 0,2 m$.

KATA KUNCI : Drainase, Genangan Air, Endapan, Hidrologi

ABSTRACT

Eko Yuliyanto (16640143), Department of Civil Engineering. Faculty of Engineering. Thesis Title "ANALYSIS OF DRAINAGE CHANNELS ON SULTAN ADAM ROAD, BANJARMASIN CITY"

The city of Banjarmasin already has a drainage system, but floods and puddles still occur. One of the drainage channels on Jalan Sultan Adam often has puddles of water when it rains. Therefore, the writing of this thesis aims to determine the surface runoff discharge, the existing channel discharge and to determine whether the dimensions of the drainage channel in the Sultan Adam road area are in accordance with the capacity of the rain that occurred in Banjarmasin City.

The data needed in this study are Gumbel, Normal, Log Normal data, then tested with Chi Square and Smirnov Kolmogorof test to select the accepted statistical distribution. The rainfall data were analyzed using the Mononobe method, then the rainfall intensity was analyzed using the rational method. Based on the calculation results, the surface flow discharge for the return period of Q 5 years is $= 0.837 \text{ m}^3/\text{s}$, Q existing channel with 0.3m high mud is $0.614 \text{ m}^3/\text{s}$, it is necessary to normalize and dimension the drainage channel on Jalan Sultan Adam Kecamatan North Banjarmasin, it is in accordance with the capacity of the rain that occurred in the city of Banjarmasin, the initial discharge capacity of the channel is $1.463 \text{ m}^3/\text{second}$, with channel dimensions $b = 0.8 \text{ m}$, $h = 1 \text{ m}$, $fb = 0.2 \text{ m}$.

Keywords: Drainage, Water Trench, Sediment, Hydrology

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Area wilayah kota Banjarmasin dan sekitarnya, khususnya di dalam kota sering tergenang air yang disebabkan fenomena pasang surut air laut, karena kontur lahan Banjarmasin yang relative rendah, yakni $\pm 0,16$ m di bawah permukaan air laut. Sementara itu, air hujan yang turun akan dialihkan melalui sisem Drainase perkotaan dan sistem daerah aliran Sungai yang terdapat di dalam wilayah kota Banjarmasin itu sendiri.

Permasalahan yang akan dibahas yaitu tentang genangan air di Kota Banjarmasin. Karena pada saat musim hujan, ada beberapa jalan raya di Kota Banjarmasin mengalami genangan air. Genangan air di ruas jalan yang dapat dilalui kendaraan. Akibatnya kendaraan yang melewati ruas jalan tersebut terpaksa harus bergantian melewati ruas jalan tersisa yang tidak tergenang, sehingga dapat menimbulkan kemacetan panjang. Namun tak jarang ditemui pengendara yang tetap nekat melewati genangan air. Selain itu, genangan air juga dapat menyebabkan kerusakan jalan yang berpotensi membentuk lubang yang membuat jalan tidak rata sehingga rawan kecelakaan.

Salah satu aliran air akan dibahas adalah saluran air jalan Sultan Adam karena di daerah tersebut sering terdapat genangan-genangan air pada badan jalan yang dapat menghambat lalu lintas dan bahkan berdampak pada konstruksi jalan tersebut. Hal ini sering ditemukan pada saat hujan berintensitas tinggi maupun sedang.

Dengan kondisi tersebut, maka diperlukan suatu studi untuk mengevaluasi dan menentukan upaya penanganan terhadap permasalahan genangan air/banjir yang ada di Kota Banjarmasin, khususnya di Jalan Sultan Adam.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah debit aliran permukaan pada jalan Sultan Adam ?
2. Berapakah debit saluran existing pada jalan Sultan Adam ?
3. Apakah dimensi saluran drainase dikawasan jalan Sultan Adam sudah sesuai dengan kapasitas yang terjadi di kota Banjarmasin ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dibahas adalah sebagai berikut :

1. Menghitung debit aliran permukaan pada jalan Sultan Adam..

2. Menghitung debit saluran existing pada jalan Sultan Adam..
3. Menghitung dimensi saluran drainase dikawasan jalan Sultan Adam.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Drainase

Drainase berasal dari bahasa Inggris 'drainage' mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalirkan air. Dalam bidang teknik sipil, drainase secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan teknis untuk mengurangi kelebihan air, baik yang berasal dari air hujan, rembesan, maupun kelebihan air irigasi dari suatu kawasan atau lahan, sehingga fungsi kawasan atau lahan tidak terganggu. Secara umum drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan/ lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal, (Suripin, 2004).

2.2 Aspek Hidrologi

Menurut Soemarto (1986) hidrologi adalah suatu ilmu yang menjelaskan tentang kehadiran dan gerakan air di alam kita ini. Ini meliputi berbagai bentuk air, yang menyangkut perubahan-perubahannya antara keadaan cair,

padat dan gas dalam atmosfer, di atas dan di bawah permukaan tanah. Di dalamnya tercakup pula air laut yang merupakan sumber dan penyimpanan air yang mengaktifkan penghidupan di planet bumi ini.

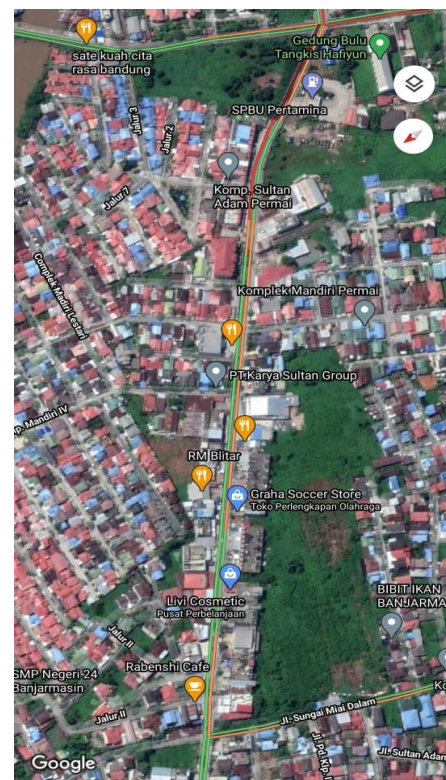
2.3 Hidrometri

Hidrometri secara umum adalah ilmu untuk mengukur air. Dalam analisa hidrologi hanya akan dipakai untuk pengumpulan data aliran sungai yang paling diperlukan yaitu tinggi muka air dan debit aliran.

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Studi kasus yang dijadikan sasaran perencanaan dalam tugas akhir ini adalah saluran drainase ruas jalan Sultan Adam Banjarmasin depan Alfamart Sultan Adam.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian

3.2 Peralatan

1. Alat pengukur jarak
2. Alat pelampung
3. Alat pengukur waktu

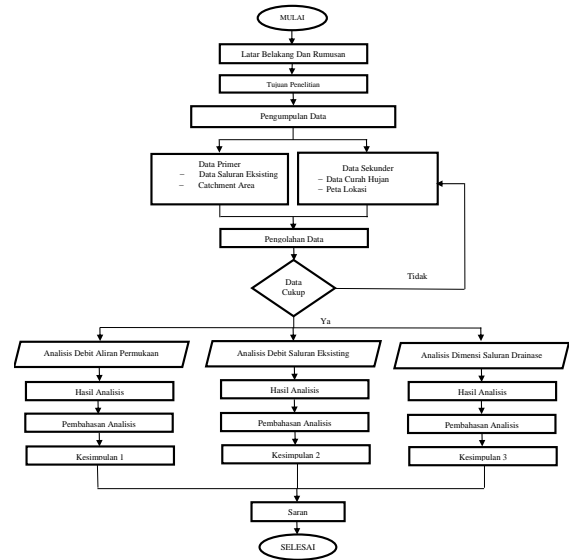
3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik atau metode yang digunakan dalam penelitian dalam tugas akhir ini adalah dengan cara mengumpulkan data-data yang diperlukan dengan melakukan survey langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi saluran drainase tersebut.

3.4 Teknik Pengolahan Data

Setelah data dikumpulkan, maka selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan mengoreksi ulang serta mengklasifikasi data-data yang telah dikumpulkan untuk memenuhi kelengkapan data. Setelah data-data tersebut lengkap, selanjutnya bisa dilakukan perhitungan untuk menganalisis seluruh drainase tersebut.

3.5 Diagram Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Intensitas Curah Hujan Rancangan

a. Metode Gumbel

Tabel 1. Distribusi Probabilitas Gumbel

No	Tahun	X_i (mm)	$(X_i - X_{rata-rata})$	$(X_i - X_{rata-rata})^2$
1	2010	50,00	-23,97	574,56
2	2011	55,00	-18,97	359,86
3	2012	66,00	-7,97	63,52
4	2013	77,00	3,03	9,18
5	2014	65,00	-8,97	80,46
6	2015	69,00	-4,97	24,70
7	2016	67,00	-6,97	48,58
8	2017	112,00	38,03	1446,28
9	2018	103,00	29,03	842,74
10	2019	75,70	1,73	2,99
Σ		739,70	0,00	3452,88

Standar Deviasi (S)

$$\sqrt{\frac{\Sigma(X_i - X_{rata-rata})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{3452,88}{10-1}} = 19,587$$

Tabel 2. Hujan Rancangan Metode Distribusi Gumbel

Kala Ulang T (tahun)	Reduce Variated (Yt)	Faktor Frekuensi (k)	Hujan Rancang: (X _T) mm
2	0,3665	-0,13550	71,316
5	1,4999	1,05796	94,692
10	2,2504	1,84813	110,169
50	3,9019	3,58717	144,232

b. Distribusi Probabilitas Normal

Tabel 3. Hujan Rancangan Metode Distribusi Normal

Kala Ulang T (tahun)	Faktor Frekuensi (k)	Hujan Rancangan (Xr) mm
2	0	73,9700
5	0,84	90,4231
10	1,28	99,0415
50	2,05	114,1235

Berdasarkan perhitungan metode distribusi normal di atas didapat bahwa tinggi curah hujan 50 tahunan adalah 114,1235 mm.

c. Distribusi Probabilitas Log Normal

Tabel 4. Perhitungan Distribusi Log Normal

No	Tahun	Xi	Log Xi	Log Xi - Log X _{rata-rata}	(Log X _r)
1	2010	50,00	1,699	-0,157	(
2	2011	55,00	1,740	-0,116	(
3	2012	66,00	1,820	-0,037	(
4	2013	77,00	1,886	0,030	(
5	2014	65,00	1,813	-0,043	(
6	2015	69,00	1,839	-0,017	(
7	2016	67,00	1,826	-0,030	(
8	2017	112,00	2,049	0,193	(
9	2018	103,00	2,013	0,157	(
10	2019	75,70	1,879	0,023	(
Σ		739,70	18,564	0,000	(

$$S \text{ Log } X = \frac{\Sigma(\text{Log } Xi - \text{Log } X_{\text{rerata}})^2}{n-1}^{0,5}$$

$$= \frac{0,106^{0,5}}{10-1} = 0,1085$$

Tabel 5. Hujan Rancangan Distribusi Log Normal

Kala Ulang T (tahun)	Faktor Frekuensi (k)	k . S Log x	log X	X (mm)
2	0	0,0000	1,856	71,837
5	0,84	0,0911	1,947	88,598
10	1,28	0,1388	1,995	98,885
50	2,05	0,2223	2,079	119,84

Berdasarkan perhitungan metode distribusi log normal pada tabel 5, di dapatkan bahwa tinggi curah hujan 50 tahunan adalah 119,8446 mm.

4.2 Menghitung Waktu Konsentrasi (tc)

Dalam menentukan waktu konsentrasi diperlukan data-data kondisi lapangan

dalam menentukan nilai koefisien hambatan dan kemiringan. Berikut data-data hasil dari kondisi lapangan pada studi penelitian.

Tabel 6. Data Nilai Koefisien Hambatan Dan Kemiringan

No	Kondisi Lapangan	Panjang g	Nilai Koefisien (nd)	KEMIRINGAN S
1	Jalan Aspal (A)	900	0,013	0,003
2	Bangunan Beton (A)	900	0,013	0,002
3	Jalan Aspal (B)	900	0,013	0,007
4	Bangunan Beton (B)	900	0,013	0,001

Waktut Inlet (t_o)

$$1. t_{\text{aspal}} = \left[\frac{2}{3} \times 3,28 \times 900 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,772}} \right]^{0,167} = 1,756$$

$$2. t_{\text{beton}} = \left[\frac{2}{3} \times 3,28 \times 900 \times \frac{0,013}{\sqrt{0,601}} \right]^{0,167} = 1,793$$

$$\text{Total } t_o = 1,756 + 1,793 = 3,549 \text{ menit}$$

Waktu Aliran (t_d)

$$t_d = \frac{Ls}{60 \times v} = \frac{900}{60 \times 0,40} = 37,5 \text{ menit}$$

Waktu Konsentrasi (tc)

$$t_c = t_o + t_d = 3,549 + 37,5 = 41,049 \text{ menit}$$

4.3 Menghitung Intensitas Hujan (I)

Berdasarkan jenis nya Jalan Sultan Adam termasuk dalam Jalan Arteri, sehingga digunakan nilai hujan maksimum (R) pada periode ulang 50 tahun, dari Tabel 4.4 didapat jumlah R adalah sebesar 144,232 mm, sehingga dapat dihitung nilai intensitas hujan sebagai berikut.

$$I = \frac{R}{24} \times \left[\frac{24}{t_c} \right]^{2/3}$$

$$I = \frac{144,232}{24} \times \left[\frac{24}{41,049/60} \right]^{2/3} = 64,41 \text{ mm/jam}$$

4.4 Debit Banjir Rencana (Qrencana)

Sebelum melakukan perhitungan debit banjir rencana, diperlukan data luas daerah pengaliran (A). Berdasarkan data luas area pada perhitungan koefisien pengaliran diperoleh:

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah pengaliran (A)} &= \text{Luas Area A1} \\ &+ \text{Luas Area A2} + \text{Luas Area A3} \\ &= 4.620 \text{ m}^2 + 65.097 \text{ m}^2 + 780 \text{ m}^2 \\ &= 70.497 \text{ m}^2 = 0,070497 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A$$

$$\begin{aligned} Q_{rencana} &= \frac{1}{3,6} \times 0,754 \times 64,41 \times 0,070497 \\ &= 0,951 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Luas daerah pengaliran (B)} &= \text{Luas Area} \\ &\text{A1} + \text{Luas Area A2} + \text{Luas Area A3} + \text{Luas} \\ &\text{Area A4} \\ &= 4.620 \text{ m}^2 + 54,493 \text{ m}^2 + 780 \text{ m}^2 + 2.113 \\ &\text{m}^2 \\ &= 62.006 \text{ m}^2 = 0,062006 \text{ km}^2 \end{aligned}$$

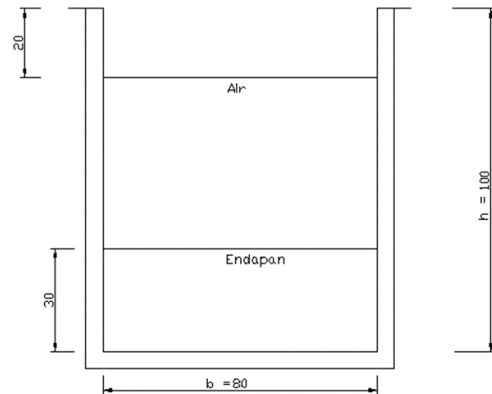
$$Q = \frac{1}{3,6} \times C \times I \times A$$

$$\begin{aligned} Q_{rencana} &= \frac{1}{3,6} \times 0,754 \times 64,41 \times 0,062006 \\ &= 0,837 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

4.5 Analisis Debit Saluran Drainase eksisting A (Qeksisting)

Analisa ini dilakukan sebagai kontrol untuk menjawab pertanyaan apakah penyebab banjir adalah akibat endapan lumpur dan sampah yang mengurangi debit saluran eksisting. Pada sepanjang ruas Sultan Adam terdapat

penampang saluran yaitu bentuk persegi. Berikut ini adalah perhitungan kapasitas maksimum penampang drainase pada kondisi eksisting dengan adanya sedimentasi atau endapan lumpur dan sampah.



Digunakan saluran persegi dengan ukuran 100 x 80 cm

$$b = 0,8 \text{ m}$$

$$h = 1 \text{ m}$$

$$h \text{ endapan} = 0,3 \text{ m}$$

$f_b = 0,2 \text{ m}$ (tinggi jagaan) luas penampang basah

$$A = b \times (h - f_b - h \text{ endapan})$$

$$A = 0,8 \times (1 - 0,2 - 0,3) = 0,4 \text{ m}^2$$

keliling basah

$$P = b + (2 \times (h - f_b - h \text{ endapan}))$$

$$P = 0,8 + (2 \times (1 - 0,2 - 0,3))$$

$$P = 1,8 \text{ m}^2$$

Jari jari hidrolis

$$R = A/P$$

$$R = 0,4/1,8 = 0,22 \text{ m}$$

Kecepatan aliran

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

$$V = 1/0,013 \times 0,22^{2/3} \times 0,002^{1/2}$$

$$V = 1,254 \text{ m}^3$$

Debit maksimum saluran

$$Q = A \times V$$

$$Q = 0,4 \times 1,254$$

$$Q = 0,502 \text{ m}^3/\text{detik}$$

Tabel 7. Perbandingan Debit Eksisting Sakuran Persegi dan Debit Rencana

Debit Penampang Eksisting	Debit Banjir Rencana	Perbandingan	Keterangan
0,502	0,951	Q Eksisting < Q Rencana	MELUAI

Berdasarkan hasil perbandingan debit penampang eksisting saluran persegi terhadap debit banjir rencana, didapat bahwa debit penampang eksisting saluran persegi lebih kecil dari debit banjir rencana (Qrencana), dengan kata lain penampang saluran persegi drainase eksisting dengan adanya endapan lumpur dan sampah setinggi 30 cm tidak mampu menampung debit banjir rencana. Jadi, dapat diketahui bahwa asumsi penyebab banjir akibat endapan lumpur dan sampah pada saluran persegi adalah benar.

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan pada penelitian ini maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil perhitungan analisa frekuensi menggunakan metode distribusi probabilitas log normal didapat bahwa tinggi curah hujan

rancangan periode ulang 2 tahunan adalah 71,837 mm, tinggi curah hujan rancangan periode ulang 5 tahunan 88,598 mm, tinggi curah hujan rancangan periode ulang 10 tahunan 98,885 mm, dan tinggi curah hujan rancangan periode ulang 50 tahunan adalah 119,845 mm, debit aliran permukaan untuk periode ulang Q 5 tahun adalah = 0,837 m³ /s.

- Q existing saluran dengan lumpur setinggi 0,3 m adalah 0,614 m³ /s ,dimana dimensi (persegi panjang) existing adalah b= 0,8 m dan h= 1 m , h endapan = 0,3 m dan tinggi jagaan (fb) = 0,2 m . Karena debit saluran existing dengan h endapan (lumpur) 0,3 m = 0,614 m³ /s lebih kecil dari debit hujan rencana 0,837 m³ /s, maka perlu dilakukan normalisasi
- Dimensi saluran drainase pada Jalan Sultan Adam Kecamatan Banjarmasin Utara, sudah sesuai dengan kapasitas hujan yang terjadi di Kota Banjarmasin. Kapasitas debit saluran awal yaitu sebesar 1,463 m³ /detik, dengan dimensi saluran b = 0,8 m , h= 1 m, fb= 0,2 m.

5.2 Saran

- Dalam perencanaan dimensi saluran drainase perkotaan, akan lebih efisien apabila membuat konstruksi lebar dasar saluran yang kecil dan memperbesar tinggi saluran tetapi dalam batas

kewajaran. Karena batasnya lahan diperkotaan dan untuk menghindari terjadinya penggusuran tempat pemukiman.

- b. Mengoptimalkan kapasitas saluran agar dapat bermanfaat sebaik mungkin sesuai dengan fungsi dan tujuan pembuatan saluran tersebut.
- c. Meningkatkan peran serta masyarakat dalam meningkatkan kebersihan lingkungan serta dalam pemanfaatan saluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Nordahlia, Yuanita. 2018. *Analisis Dimensi Saluran Drainase Jalan Pramuka Di Kota Samarinda. Kurva S Jurnal Mahasiswa* 2018
- Ham, Il. 2018. *Studi Analisa Dimensi Drainase Di Jalan Nusantara Kecamatan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. Kurva S Jurnal Mahasiswa* 2018
- Bambang Sulistiono Dan Aditya Ferry Ardiyanto. 2016. *Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase Desa Sariharjo Ngaklik Sleman Yogyakarta. Jurnal Teknik Sipil* Volume 14, No. 1, Oktober 2016
- Elma Yulius. 2018. *Evaluasi Saluran Drainase Pada Jalan Raya Sarua Ciputat Tangerang Selatan. Bentang Jurnal Teoritis Dan Terapan* Bidang Rekayasa Sipil Volume 6, No. 2 2 Juli 2018
- Dimitri Farizi. 2015. *Analisis Dan Evaluasi Saluran Drainase Pada Kawasan Perumnas Talang Kelapa Di Subdas Lambidaro Kota Palembang. Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan* Volume 3, No. 1, Maret 2015
- Suita, Diana, And Simon Petrus Simorangkir. 2018. *Evaluasi Sistem Drainase Untuk Menanggulangi Banjir Pada Jalan Dr. Mansyur Kecamatan Medan Selayang. Buletin Utama Teknik* 14.1 2018
- Ahmad Fauzan Dan Hendrik Pristianto. 2017. *Studi Kelayakan Kapasitas Tampungan Drainase Jalan Frans Kaisepo Kelurahan Malaingkeci Kota Sorong. Jurnal Rancang Bangun* Volume 3 No.1, 1 Oktober 2017
- Ady Purnama Dan Dini Eka Saputri. 2016. *Studi Kelayakan Saluran Drainase Jalan Sultan Kaharuddin Km. 02 Kabupaten Sumbawa. Jurnal Saintek Unsa, Volume 1, No. 1, 1 Februari 2016*
- Wiyono Dan Evy Harmani. 2018. *Analisa Kapasitas Saluran Drainase Pada Saluran Primer Medokan – Semampir Surabaya. Jurnal*

Perencanaan Dan Rekayasa Sipil

Volume 1, No. 1, Maret 2018

Gusriansya H, Ade. 2019. *Analisa Kapasitas Saluran Drainase Pada Jalan Ir. Sutami Kota Samarinda*. Kurva S Jurnal Mahasiswa 1.1 2019