

**KECEPATAN ALIRAN DENGAN PERBANDINGAN LINNING DAN  
BENTUK PENAMPANG SALURAN DI PERUMAHAN SUKAJADI  
RESIDENCE KABUPATEN BANYUASIN**

**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Program Strata-1  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Tridinanti Palembang**



**Oleh :**

**ARI PRATAMA**

**NPM. 2202210504.P**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG**

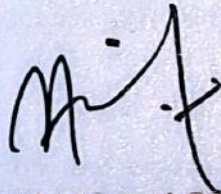
**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**Nama Mahasiswa** : ARI PRATAMA  
**NPM** : 2202210564.P  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Program** : Strata 1 (S1)  
**Judul Skripsi** : KECEPATAN ALIRAN DENGAN  
PERBANDINGAN LINING DAN BENTUK  
PENAMPANG SALURAN DI PERUMAHAN  
SUKAJADI RESIDENCE KABUPATEN  
BANTULASIN

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Pembimbing I,



**Reni Andayani, S.T., MT**

**NIDN : 0033967801**

Pembimbing II,



**Hariman Al Farizta, S.ST, MT**

**NIDN : 0017078403**

Mengetahui :

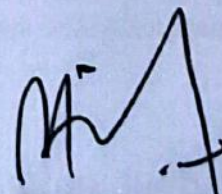
Dekan Fakultas Teknik



**Ir. Zulkarnaen Fatoni, M.T., M.M**

**NIDN : 0218126201**

Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Reni Andayani, S.T., MT**

**NIDN : 0003067801**



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ari Pratama  
NPM : 2202210504.P  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : KECEPATAN ALIRAN DENGAN PERBANDINGAN  
LINNING DAN BENTUK PENAMPANG SALURAN DI  
PERUMAHAN SUKAJADI RESIDENCE KABUPATEN  
BANYUASIN

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa,

1. Skripsi dengan judul yang tersebut diatas adalah murni hasil karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka.
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 70 yang berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan gelar akademik profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat 2 (dua) terbukti merupakan jiplakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 2 tahun / atau pidana denda paling banyak Rp. 200.000.000,- (Dua ratus juta rupiah).

Demikian surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, 22 April 2024

Penulis,



(ARI PRATAMA)

## ABSTRAK

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Perumahan Sukajadi memiliki luas subdas 5,13 Ha, masuk ke dalamam daerah aliran sungai (DAS) Musi. Rencana pembangunan yaitu 270 unit perumahan. Perumahan ini belum dilakukan pembangunan saluran tersier oleh sebab itu akan direncanakan saluran tersier pada perumahan sukajadi residence. Tahapan penelitian terdiri dari data primer data yang diperoleh dari survei lapangan berupa pengukuran lahan, data sekunder data yang didapat dari berbagai instansi berupa data curah hujan, peta DAS, site plant dan peta tofografi. Untuk pengolahan data yaitu Perhitungan debit puncak ( $Q_p$ ), menghitung dan membandingkan bentuk saluran terbuka penampang persegi dan trapesium bahan saluran beton dan bata lapis mortar, melakukan simulasi bentuk penampang, dimensi dan bahan saluran terbaik dengan program *EPA SWMM*. Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan pada saluran tersier pada perumahan sukajadi residence kabupaten Banyuasin dapat di simpulkan bahwa debit puncak ( $Q_p$ ) pada saluran drainase tersier perumahan sukajadi residence dengan luas subdas 5,13 Ha untuk periode ulang 5 tahun adalah 0,0073 m<sup>3</sup>/detik, bentuk penampang dan dimensi terbaik pada perumahan sukajadi residence berdasarkan debit puncak dan kecepatan tertinggi serta hasil perbandingan kecepatan pada daerah penelitian adalah penampang trapesium dengan kecepatan ( $v$ ) 0,409 m/dtk, dimensi lebar bawah 0,15 m, lebar atas 0,38 m, h 0,15 m, dan tinggi jagaan 0,05 m, hasil simulasi limpasan dengan menggunakan program *EPA SWMM* saluran tersier dengan dimensi lebar bawah 0,15 m, lebar atas 0,38 m, h 0,15 m, dan tinggi jagaan 0,05 m tidak mengalami limpasan.

Kata Kunci : Perumahan subsidi, Banyuasin, Drainase, *EPA SWMM*

## **ABSTRACT**

*Drainage means flowing, draining, throwing away or diverting water. Sukajadi housing complex has a sub-basin area of 5.13 Ha, falling into the Musi river basin (DAS). The development plan is 270 housing units. This housing complex has not yet had a tertiary channel built, therefore a tertiary channel will be planned for the Sukajadi residence housing complex. The research stages consist of primary data, data obtained from field surveys in the form of land measurements, secondary data, data obtained from various agencies in the form of rainfall data, watershed maps, plant sites and topography maps. For data processing, namely calculating peak discharge ( $Q_p$ ), calculating and comparing the shapes of open channels with rectangular and trapezoidal cross-sections made of concrete and mortar-coated brick, simulating the best cross-sectional shapes, dimensions and channel materials with the EPA SWMM program. Based on research analysis that has been carried out on the tertiary drainage channel at the Sukajadi residential housing complex in Banyuasin district, it can be concluded that the peak discharge ( $Q_p$ ) in the tertiary drainage channel at the Sukajadi residential housing complex with a sub-catchment area of 5.13 Ha for a return period of 5 years is 0.0073 m<sup>3</sup>/sec. , the best cross-sectional shape and dimensions for Sukajadi residence housing based on peak discharge and highest speed as well as the results of speed comparisons in the research area is a trapezoidal cross-section with a speed ( $v$ ) of 0.409 m/s, bottom width dimensions of 0.15 m, top width of 0.38 m , h 0.15 m, and guard height 0.05 m, runoff simulation results using the EPA SWMM tertiary channel program with dimensions of bottom width 0.15 m, top width 0.38 m, h 0.15 m, and guard height 0.05 m does not experience runoff,*

*Keywords: subsidized housing, Banyuasin, drainage, EPA SWMM*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Drainase .....	6
2.1.1. Jenis-Jenis Drainase .....	6
2.1.2. Tata Letak Drainase.....	8
2.1.3. Perencanaan Saluran Drainase .....	12
2.2. Siklus Hidrologi .....	15
2.3. Limpasan (Run Off) .....	16

2.3.1.	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Limpasan.....	17
2.4.	Analisis Hujan.....	22
2.4.1.	Cara Memilih Metode.....	25
2.5.	Melengkapi Curah Hujan yang Hilang.....	26
2.6.	Analisis Frekuensi.....	27
2.7.	Analisis Distribusi Frekuensi.....	30
2.8.	Uji Kecocokan Dengan Metode Smirnov-Kolmogorov.....	37
2.9.	Analisis Hidrologi.....	38
2.9.1.	Debit Rencana.....	38
2.9.2.	Intensitas Hujan.....	40
2.9.3.	Koefisien Penyebaran Hujan.....	42
2.9.4.	Waktu Konsentrasi (tc).....	42
2.9.5.	Koefisien Kekasaran Manning (n).....	44
2.9.6.	Bahan Lining.....	46
2.9.7.	Analisa Hidrolika.....	50
2.10.	Evaluasi Limpasan Saluran Drainase dengan Pemodelan EPA SWMM 5.2.....	61
2.11.	Model SWMM.....	64
2.12.	Penelitian Terdahulu (study desk).....	66
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>68</b>
3.1.	Lokasi Penelitian.....	68
3.2.	Bagan Alir Penelitian.....	69
3.3.	Tahapan Penelitian.....	70
3.4.	Simulasi Menggunakan Program EPA SWMM 5.2.....	72
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>74</b>
4.1.	Gambaran Umum Daerah Penelitian.....	74
4.2.	Analisis Curah Hujan.....	75
4.2.1.	Analisa Parameter Statistik.....	76

4.2.2. Analisa Distribusi Frekuensi.....	78
4.2.3. Uji Kecocokan Smirnov-Kolmogorov.....	81
4.3. Analisis Debit Puncak .....	82
4.4. Analisis Dimensi Saluran Rencana .....	85
4.4.1 Pembahasan .....	86
4.4.2 Perhitungan Kecepatan dan Debit Rencana.....	94
4.4.3 Perbandingan Debit Puncak dan Debit Rencana.....	96
4.5. Simulasi Limpasan Dengan Program EPA SWMM 5.2.....	96
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>102</b>
5.1 Kesimpulan.....	102
5.2 Saran.....	103
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>104</b>
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Kriteria desain hidrologi sistem drainase perkotaan.....	13
<b>Tabel 2.2</b>	Karakteristik Distribusi Frekuensi.....	30
<b>Tabel 2.3</b>	Nilai Faktor Frekuensi $K_T$ (Nilai Variabel Reduksi Gauus) .....	31
<b>Tabel 2.4</b>	Nilai K untuk distribusi Log-Person III .....	34
<b>Tabel 2.5</b>	Tabel Reduce Mean ( $Y_n$ ).....	36
<b>Tabel 2.6</b>	Tabel Reduce Standard Deviation ( $S_n$ ) .....	36
<b>Tabel 2.7</b>	Tabel Reduce Variate ( $Y_{Tr}$ ).....	37
<b>Tabel 2.8</b>	Nilai Kritis Do Untuk Uji Smirnov - Kolmogorov.....	38
<b>Tabel 2.9</b>	Nilai Koefisien Pengaliran (C).....	39
<b>Tabel 2.10</b>	Koefisien Penyebaran Hujan (Drainase Perkotaan 1997).....	42
<b>Tabel 2.11</b>	Nilai nd untuk perhitungan to.....	43
<b>Tabel 2.12</b>	Harga N Manning Untuk Saluran Drainase Buatan.....	44
<b>Tabel 2.13</b>	Kemiringan saluran versus kecepatan rata-rata aliran .....	57
<b>Tabel 2.14</b>	Kemiringan dinding saluran berdasarkan bahan saluran .....	59
<b>Tabel 2.15</b>	Kecepatan aliran yang diizinkan pada bahan dinding dan dasar saluran...	59
<b>Tabel 2.16</b>	Hubungan debit air dengan kemiringan talud saluran .....	60
<b>Tabel 2.17</b>	Penelitian Terdahulu .....	66
<b>Tabel 4.1</b>	Data Curah Hujan Maksimum Bulanan Sukarame (SMB II) .....	76
<b>Tabel 4.2</b>	Parameter Statistik Kesesuaian Distribusi .....	77
<b>Tabel 4.3</b>	Parameter Statistik kesesuaian Distribusi .....	79
<b>Tabel 4.4</b>	Parameter Statistik kesesuaian Distribusi .....	80
<b>Tabel 4.5</b>	Parameter Statistik kesesuaian Distribusi .....	81

<b>Tabel 4.6.</b> Uji Smirnov-Kolmogorov .....	81
<b>Tabel 4.7.</b> Nilai Koefisien Pengaliran .....	84
<b>Tabel 4.8.</b> Hasil Perhitungan Dimensi Saluran Rencana.....	91
<b>Tabel 4.9.</b> Hasil Perhitungan Kecepatan dan Debit Rencana .....	95
<b>Tabel 4.10.</b> Hasil Perhitungan Kecepatan dan Debit Rencana .....	96
<b>Tabel 4.11.</b> Hasil Perhitungan Distribusi hujan jam-jaman.....	98

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Pola Alamiah.....	9
<b>Gambar 2.2</b> Pola Siku.....	9
<b>Gambar 2.3</b> Pola Paralel .....	10
<b>Gambar 2.4</b> Pola Grid Iron .....	10
<b>Gambar 2.5</b> Pola Radial.....	11
<b>Gambar 2.6</b> Pola Jaring-jaring .....	11
<b>Gambar 2.7</b> Siklus Hidrologi .....	15
<b>Gambar 2.8</b> Pengaruh bentuk DAS pada aliran permukaan .....	20
<b>Gambar 2.9</b> Pengaruh kerapatan saluran pada hidrograf.....	21
<b>Gambar 2.10</b> Pos penakar hujan di dalam DAS.....	22
<b>Gambar 2.11</b> Analisis hujan metode Thiessen.....	23
<b>Gambar 2.12</b> Analisis hujan metode Isohyet .....	25
<b>Gambar 2.13</b> Penampang segitiga.....	51
<b>Gambar 2. 14</b> Penampang empat persegi panjang .....	52
<b>Gambar 2.15</b> Penampang trapesium.....	53
<b>Gambar 2.16</b> Penampang lingkaran .....	55
<b>Gambar 2.17</b> Potongan memanjang dan melintang saluran .....	59
<b>Gambar 3.1</b> Lokasi Penelitian (Sumber : Google Earth).....	68
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Penelitian.....	69

<b>Gambar 4.1.</b> Site Plant Perumahan Sukajadi Residence (Sumber PT.....	74
<b>Gambar 4.2.</b> Pembagian Segment Perumahan Sukajadi Residence.....	75
<b>Gambar 4.3.</b> Penampang Saluran Trapesium.....	93
<b>Gambar 4.4.</b> Penampang Saluran Persegi.....	93
<b>Gambar 4.5.</b> Hasil Run Status EPA SWMM 5.2 .....	99
<b>Gambar 4.6.</b> Modelling Perumahan Sukajadi Residence EPA SWMM 5.2.....	99
<b>Gambar 4.7.</b> Hasil Running EPA SWMM Model Perumahan Sukajadi Residence	100
<b>Gambar 4.8.</b> Running Potongan Memanjang Pada Saluran JN19 – OFS19.....	101

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air (Suripin 2004) . Saluran drainase dibagi menjadi tiga bagian menurut fisiknya yaitu saluran tersier, saluran sekunder, saluran primer (Syarif 2022). Drainase perkotaan melayani pembuangan kelebihan air pada suatu kota, mengalirkan melalui muka tanah (surface drainage) atau bawah muka air tanah (sub surface drainage). Drainase perkotaan harus dilakukan secara terpadu dengan sanitasi, sampah dan pengendalian banjir kota (Andayani and Marlina 2020). Sistem saluran tersier yaitu saluran yang menerima aliran air dari saluran-saluran pembuangan rumah, kantor, dan pasar. Dalam perancangan dimensi saluran di usahakan dapat membentuk dimensi yang baik, adapun bentuk penampang saluran yaitu, persegi panjang, trapesium, segitiga dan lingkaran. Tetapi di lapangan saluran yang dianggap mampu menggelontorkan aliran dengan optimal adalah saluran persegi dan trapesium. Dinding drainase perlu diberikan bahan lining agar dinding dan dasar saluran tidak tergerus oleh kecepatan aliran air (Concrete 2020). Bahan lining yang biasa digunakan ialah beton, pasangan batu kosong dan pasangan bata. Untuk menghitung kecepatan aliran dapat di gunakan persamaan, Chezy, Manning dan Stricler (Syarif 2022). Kelurahan Sukajadi memiliki Luas Total Wilayah 7,55 km<sup>2</sup> dan masuk kedalam Daerah Aliran Sungai Musi. Perumahan Sukajadi Residence berlokasi di Kelurahan Sukajadi Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten



Banyuasin. Perumahan Sukajadi Residence memiliki luas total lahan 5,13 Ha dengan rencana pembagunan 270 unit perumahan, saat ini perumahan Sukajadi Residence sedang dalam pembangunan bertahap, perumahan yang dibangun yaitu perumahan subsidi dengan spesifikasi rumah type 36. Pada unit perumahan ini belum dilakukan pembangunan saluran tersier. Perhitungan dimensi dan bahan saluran juga memerlukan program simulasi sehingga dapat dibuat penggambaran. Program *Storm Water Managemen Model* (SWMM) yang merupakan model dinamik simulasi hujan-aliran (Rainfall-Runoff) dan bisa digunakan untuk simulasi kuantitas maupun kualitas limpasan permukaan terutama dari daerah perkotaan. Limpasan permukaan yang dihasilkan berasal dari daerah tangkapan hujan yang dialirkan melalui sistem saluran pipa, saluran terbuka, tampungan, pompa, dan sebagainya. SWMM menghitung kuantitas limpasan permukaan di setiap daerah tangkapan hujan, debit, kedalaman, kecepatan, dan variabel lainnya dalam tiap saluran selama periode simulasi terhadap waktu. Software SWMM digunakan karena software ini dapat diunduh secara gratis, selain itu software SWMM juga mudah dalam penggunaannya, sehingga banjir dan genangan air yang diakibatkan oleh intensitas curah hujan yang tinggi tidak akan terjadi lagi dan masyarakat dapat beraktivitas dengan baik (Syarif 2023).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pada penelitian ini terdapat permasalahan pada daerah studi yaitu :

1. Berapa besar debit puncak ( $Q_p$ ) pada sub DAS Musi ?

2. Bagaimana bentuk penampang, dimensi dan bahan saluran yang terbaik pada Perumahan Sukajadi Residence?
3. Bagaimana bentuk penampang, dimensi dan bahan saluran terbaik bila disimulasikan dengan program EPA SWMM 5.2 ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Pada penelitian ini adapaun maksud dan tujuan pada daerah studi yaitu :

1. Mengetahui berapa besar debit puncak ( $Q_p$ ) pada sub DAS Musi
2. Menghitung dan membandingkan bentuk saluran terbuka penampang pesegi dan trapesium bahan saluran beton dan bata lapis mortar pada Perumahan Sukajadi Residence
3. Melakukan simulasi bentuk penampang, dimensi dan bahan saluran terbaik dengan program EPA SWMM 5.2

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan nantinya akan memberikan manfaat bagi semua pihak. Adapun manfaat yang dapat di ambil adalah sebagai berikut :

1. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu selama di bangku perkuliahan khususnya dalam mata kuliah hidrologi dan drainase.
2. Dapat dijadikan rekomendasi untuk perencanaan sistem drainase yang akan datang pada perumahan Sukajadi Residence, sehingga dapat meminimalisir debit air hujan yang tidak terkendali. Tidak terkendalinya debit air hujan mengakibatkan genangan air, merusak jalan perumahan,

mengganggu sistem pembuangan air kotor serta merusak drainase itu sendiri.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Berdasarkan pada masalah dan tujuan di atas, ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Lokasi Penelitian hanya dilakukan di wilayah studi yaitu saluran tersier pada area Siteplane Blok D1, D2, E1, E2, E3, E4, F1, F2, F3 Perumahan Sukajadi Residence.
2. Saluran drainase yang akan di analisis yaitu membandingkan antara 2 bentuk penampang dan 2 jenis bahan liningnya. Saluran trapesium dengan bahan lining beton dan bata di lapis mortar, saluran persegi dengan bahan lining saluran beton dan bata di lapis mortar.
3. Analisis saluran drainase berfokus pada kemampuan drainase dalam mengalirkan kecepatan aliran air, tanpa melihat segi ekonomis saluran.
4. Simulasi limpasan menggunakan Program EPA SWMM 5.2

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan Laporan Penelitian ini, akan diuraikan secara rinci dan dibagi menjadi beberapa Bab pembahasan, yaitu :

## **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan tentang latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, dan sistematika penulisan.

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menguraikan teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diajukan.

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melakukan penelitian, mulai dari mengidentifikasi masalah sampai menganalisa data hasil penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi data yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengolahan serta analisa data.

**BAB V PENUTUP**

Bab ini menguraikan tentang kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil analisa penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustinus. 2020. "Perencanaan Sistem Drainase Kawasan Restorasi Kesultanan Kampa Kecamatan Kampatr Timur Kabupaten Kampar." Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Andayani, Reni, and Ayu Marlina. 2020. "Analisis Saluran Drainase Sekunder." 5: 69–85.
- Bina Marga. 1990. *Perencanaan Sistem Drainase Permukaan Jalan*. Jakarta.
- BMKG Sumatra Selatan. 2023. *Data Curah Hujan Bulanan Maksimum*. Palembang.
- Bonnier. 1980. *Bonnier*.
- Concrete. 2020. "Lining Sebagai Penahan Erosi Saluran Drainase." <https://precast.co.id/konstruksi/lining-sebagai-penahan-erosi-saluran-drainase/> (December 19, 2023).
- Darmanto. 1990. *Drainase Perkotaan*. Malang.
- Darmawan, Hafiz. 2022. "Perubahan Pekerjaan Beton Lining in Situ Ke Beton Precast Pada Jaringan Irigasi D.I. Tapin Kabupaten Tapin." *Jurnal Teknologi Berkelanjutan* 11(01): 47–55. <http://jtb.ulm.ac.id/index.php/JTB/article/view/218> (December 18, 2023).
- Drainase Perkotaan. 1997. *Drinase Perkotaan*. Gunadarma.
- Ekananda, Fahri, Nora H Pandjaitan, and Maulana Ibrahim Rau. 2019. "Evaluasi Saluran Drainase Di Perumahan Alam Sinar Sari Kabupaten Bogor Jawa Barat." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 4(3): 219–32.
- Hasmar, H.A. Halim. 2011. *Drainase Terapan*. ed. UII Pres Yogyakarta. Yogyakarta: UII Pres Yogyakarta (Anggota IKAPI).
- Novarianto, Dwi, 51704080005, 0712077401 Asmorowati, Erna Tri, and 0701058001 Sarasanty, Diah. 2021. "STUDI EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE PADA PERUMAHAN ROYAL MOJOSARI KABUPATEN MOJOKERTO MENGGUNAKAN APLIKASI SWMM." <http://repository.unim.ac.id/3381/> (December 18, 2023).
- Rumihin, Angel. 2017. "Studi Pengaruh Lining Saluran Irigasi Terhadap Kehilangan Air Untuk Peningkatan Produksi (Studi Kasus: Di Kairatu I)."
- SNI-03-3424-1994 Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan Jalan. "SNI-03-3424-1994 TATA CARA PERENCANAAN DRAINASE PERMUKAAN JALAN." *TATA CARA PERENCANAAN DRAINASE PERMUKAAN JALAN*: 1–46.



- Soemarto. 1987. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. 1995. *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. 1st ed. Bandung: Nova.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Yogyakarta : Andi.
- Syarif. 2022. "STUDI KASUS ANALISIS KECEPATAN ALIRAN PADA PENAMPANG SALURAN SEGI EMPAT DAN TRAPESIUM DI SALURAN INDUK BANTIMURUNG KABUPATEN MAROS." UNIVERSITAS BOSOWA.  
<http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/2768> (December 21, 2023).
- Syarif, Abiel Umar. 2023. "Studi Evaluasi Sistem Drainase Di Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik Menggunakan Software EPA SWMM." Universitas Islam Malang. <http://repository.unisma.ac.id/handle/123456789/8118> (December 21, 2023).
- Triadmojo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Yogyakarta : Beta Offset, 2008.