

**STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE UNTUK
MENANGGULANGI GENANGAN PADA JALAN IKAN
PIRANHA KOTA MALANG**

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Muhammadiyah Malang
Untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik
Dalam menyelesaikan program Sarjana Teknik



Oleh:

LAZUARDI ASY'ARI

201710340311005

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE UNTUK MENANGGULANGI
GENANGAN PADA JALAN IKAN PIRANHA KOTA MALANG**

Nama : LAZUARDI ASY'ARI

NIM : 201710340311005

Pada hari Selasa Tanggal 14 november 2023 telah di uji oleh tim penguji :

1. Ir. Ernawan Setyono, M.T.
2. Lourina Evanale Orfa, S.T., M. Eng.

Dosen Penguji 1 ...

Dosen Penguji 2 ...

Disetujui :

Pembimbing I



Dr. Ir Sulianto, MT.

Pembimbing II



Azhar Adi Darmawan ST., MT.

Mengetahui

Jurusan Teknik Sipil



Dr. Ir Sulianto, MT.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lazuardi Asy'ari

NIM : 201710340311005

Jurusan : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Malang

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir dengan judul "Studi Evaluasi Sistem Drainase untuk Menanggulangi Genangan pada Jalan Ikan Piranha Kota Malang" Merupakan Hasil Karya saya dan bukan karya tulis orang lain. Dalam naskah tugas akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain. Baik itu sebagian maupun seluruhnya, kecuali yang saya tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar adanya saya bersedia menerima sanksi akademis.

Malang, 28 Maret 2023

Yang menyatakan,



506EBAKX655969649
Lazuardi Asy'ari

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah *Subhanahu Wa ta'ala*, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Skripsi dengan judul “Studi Evaluasi Sistem Drainase untuk Menanggulangi Genangan pada Jalan Ikan Piranha Kota Malang” dapat terselesaikan secara baik.

Tak lupa do'a sholat serta salam yang senantiasa terlimpah ke haribaan Nabi besar Muhammad *Shallallahu 'alaihi wasallam*, Rasul akhir zaman, penutup para Nabi yang membawa kesempurnaan ajaran Tauhid dan keutamaan budi pekerti. Dan semoga tumpahan do'a sholat serta salam menetes kepada segenap keluarga, kerabat dan sahabatnya, para syuhada', para muhonnifin, para ulama', dan seluruh umatnya yang dengan tulus ikhlas mencintai dan menjunjung sunnahnya.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada saya. Sebagai rasa ungkapan syukur, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fauzan, M.pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang
2. Bapak Prof. Ilyas Masudin, ST., MLogSCM.Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
3. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
4. Bapak Dr. Ir. Sulianto, MT. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Azhar Adi Darmawan ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah berkenan memberikan ilmu, dedikasi, dan dukungan serta memberikan solusi pada setiap permasalahan dalam penulisan penelitian ini.
5. Bapak/ Ibu Penguji
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan banyak ilmu kepada saya selama ini.

7. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta dan juga keluarga besar yang telah memberikan dukungan moral maupun materil serta do'a yang tiada hentinya kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang angkatan 2017, teman-teman sipil A17, teman-teman bujangan kaya, serta teman-teman sangatta family, dan teman-teman lain yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih telah memberikan semangat, masukan, saran, dan arahan selama menjalani perkuliahan hingga saat ini.

Kepada mereka semua, hanya ungkapan terima kasih dan do'a tulus yang penulis bisa sampaikan. Semoga segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada penulis tercatat dengan tinta emas dalam lembaran catatan Roqib sebagai sebuah ibadah yang tiada ternilai. *Aamiin ya rabbal allamin.*

Akhirnya, dengan segala keterbatasan dana kekurangan penulis, saya persembahkan karya tulis ini kepada siapapun yang membutuhkannya. Kritik konstruktif dan saran dari semua pihak sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan karya-karya selanjutnya.

Terima Kasih.

Bilहितtaufiq Wal Hidayah, Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 28 Maret 2023

Penulis

**STUDI EVALUASI SISTEM DRAINASE UNTUK
MENANGGULANI GENANGAN PADA JALAN IKAN PIRANHA KOTA
MALANG**

Lazuardi Asy'ari¹, Sulianto², Azhar Adi Darmawan³.

¹²³Jurusan Teknik Sipil – Universitas Muhammadiyah Malang.

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp. (0341)464318 Faks (0341)460782

e-mail : Lazuardiasyari21@gmail.com

ABSTRAK

Kota Malang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur setelah Surabaya. Kota Malang memiliki luas 110,1 km² dan berpenduduk 874.890 jiwa pada tahun 2020 menurut data BPS Kota Malang dan terus bertambah setiap tahunnya. Selain itu, sektor infrastruktur di kota Malang berkembang pesat, kuat dari tahun ke tahun dan pertumbuhan ini menyebabkan tanah tertutup beton dan aspal, yang mencegah air hujan merembes ke tanah. Hal ini dapat menyebabkan genangan air terbentuk di jalan atau di area tertentu dengan permukaan tanah yang bervariasi. Dalam hal ini Jln. Ikan Piranha merupakan salah satu ruas jalan yang sering terjadi banjir atau genangan air pada ruas jalan tersebut, dengan perhitungan curah hujan rencana dengan metode Log Pearson III dengan periode ulang 5 tahun didapatkan hasil sebesar 0,571 m³/s. Perhitungan proyeksi penduduk menggunakan tiga metode, yaitu: Aritmatika, Geometris, dan eksponensial. Dari ketiga metode tersebut digunakan metode aritmatika, dengan ekstrapolasi jumlah penduduk melalui metode perhitungan, didapatkan hasil 221498,25 jiwa pada tahun 2025. Mengenai beberapa saluran yang tidak dapat menampung Debit banjir rancangan di wilayah studi terdapat saluran. S4, S9, S11, S13, S14, S20, S23, S29, S41, S42, S53, S54, S57, S59, S60, S61 dan S63. Beberapa saluran yang tidak dapat menampung debit air banjir telah dirancang ulang dengan menambah ukuran saluran sebagai berikut: 0,5 x 0,5 m menjadi 0,6 x 0,8 m 0,3 x 0,4 m menjadi 0,4 x 0,5 m 0,3 x 0,4 m menjadi 0,4 x 0,8 m.

Kata kunci : Drainase, Debit banjir, Kapasitas.

***STUDY EVALUATION OF DRAINAGE SYSTEM FOR HANDLING THE
PUDDLE OF WATER ON PIRANHA FISH ROADS MALANG CITY***

Lazuardi Asy'ari¹, Sulianto², Azhar Adi Darmawan³.

¹²³Jurusan Teknik Sipil – Universitas Muhammadiyah Malang.

Jl. Raya Tlogomas No. 246 Tlp. (0341)464318 Faks (0341)460782

e-mail : Lazuardiasyari21@gmail.com

Abstract

Malang is the second largest city in East Java after Surabaya. Malang City has an area of 110.1 km² and a population of 874,890 people in 2020 according to data from BPS Malang City and continues to grow every year. In addition, the infrastructure sector in Malang city is growing rapidly, strong from year to year and this growth causes the soil to be covered with concrete and asphalt, which prevents rainwater from seeping into the ground. This can cause puddles to form on roads or in certain areas with varying ground surfaces. In this case, Jln. Ikan Piranha is one of the road sections that often occurs floods or puddles on the road section, with the calculation of planned rainfall using the Log Pearson III method with a 5-year birthday period obtained results of 0.571 m³ / s. The calculation of population projections uses three methods, namely: Arithmetic, Geographic, and Exponential. Of the three methods, the arithmetic method is used, by extrapolating the population through the calculation method, the result is 221498.25 people in 2025. Regarding some channels that cannot accommodate draft flood discharge in the study area, there are channels. S4, S9, S11, S13, S14, S20, S23, S29, S41, S42, S53, S54, S57, S59, S60, S61 and S63. Some channels that cannot accommodate flood water discharge have been redesigned by increasing the channel size as follows: 0.5 x 0.5 m to 0.6 x 0.8 m 0.3 x 0.4 m to 0.4 x 0.5 m 0.3 x 0.4 m to 0.4 x 0.8 m.

Keywords: Drainage, Flood discharge, capacity.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
Abstrak.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
daftar gambar.....	xi
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Masalah.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	4
2.1 Drainase.....	4
2.1.1 Pengertian Drainase.....	4
2.1.2 Jenis-jenis Drainase.....	4
2.1.3 Fungsi Drainase.....	5
2.1.4 Pola Jaringan Drainase.....	5
2.2 Analisis Hidrologi.....	7
2.2.1 Parameter Statistik.....	8
2.2.2 Siklus Hidrologi.....	9
2.2.3 Curah Hujan Rerata.....	10
2.3 Analisa Frekuensi dan Probabilitas.....	11
2.4 Uji Kecocokan Distribusi.....	15
2.4.1 Metode Uji Smirnov-kolmogrov.....	15

2.4.2	Metode uji Chi-Square.....	16
2.5	Debit Hujan.....	18
2.5.1	Analisis Intensitas Hujan	19
2.5.2	Koefisien Pengaliran	20
2.6	Faktor Limpasan	21
2.7	Proyeksi Jumlah Penduduk.....	22
2.8	Debit Air Kotor.....	23
2.9	Analisis Hidrolika	23
2.9.1	Kapasitas Saluran	24
2.9.2	Bentuk Penampang Saluran	25
2.9.3	Perencanaan Inlet	27
BAB III	28
3.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	28
3.2	Tahapan Penelitian.....	28
3.3	Tahapan persiapan.....	29
3.4	Pengumpulan Data	29
3.5	Diagram Alir	29
BAB IV	31
4.1	Data Curah Hujan Maksimum	31
4.2	Analisis Frekuensi dan Probabilitas	32
4.2.1	Log pearson Type III	32
4.2.2	Distribusi Gumbel	37
4.3	Uji Distribusi	38
4.3.1	Uji Smirnov Kolmogorov.....	39
4.4	Debit Banjir Rancangan	43

4.4.1	Waktu Konsentrasi (TC)	43
4.4.2	Intensitas Hujan	46
4.4.3	Koefisien Limpasan	47
4.5	Analisa Debit Air Kotor	48
4.5.1	Proyeksi Jumlah Penduduk	48
4.5.2	Perhitungan Debit Air Kotor	52
4.5.3	Debit Air Hujan	52
4.5.4	Analisa Debit Banjir Rancangan	53
4.5.5	Debit Kumulatif	53
4.5.6	Kecepatan Aliran	54
4.6	Evaluasi Kapasitas Eksisting	54
4.6.1	Kapasitas Saluran	54
4.6.2	Evaluasi Kapasitas Saluran	55
4.6.3	Perencanaan Ulang Saluran	55
4.7	Perencanaan Inlet	56
4.8	Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	57
BAB V		60
5.1	Simpulan	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA		61
Badan Pusat Statistik Kota Malang https://malangkota.bps.go.id/		61
LAMPIRAN		62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 karakteristik distribusi frekuensi	11
Tabel 2. 2 Nilai Variabel Reduksi Gauss	12
Tabel 2. 3 Nilai K untuk distribusi log person III	13
Tabel 2. 4 <i>Reduced variate</i> (Y_{tr}).....	14
Tabel 2. 5 Standar deviasi (S_n).....	14
Tabel 2. 6 <i>reduced mean</i> (Y_n).....	15
Tabel 2. 7 Nilai kritis (<i>Smirnov-Kolmogorov</i>)	16
Tabel 2. 8 Nilai Kritis distribusi Chi-Kuadrat	18
Tabel 2. 9 Kriteria desain hidrologi sistem drainase perkotaan	19
Tabel 2. 10 Harga koefisien pengaliran (C) dan Faktor limpasan.....	22
Tabel 2. 11 Nilai Koefisien Kekasaran Manning	25
Tabel 2. 12 nilai kecepatan aliran air yang diizinkan.	25
Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Harian Maksimum (mm/hari)	31
Tabel 4. 2 Curah Hujan Maksimum (mm/hari)	31
Tabel 4. 3 Analisis Frekuensi Distribusi log person type III	32
Tabel 4. 4 Menentukan Nilai G distribusi log person III.....	34
Tabel 4. 5 curah hujan periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100	36
Tabel 4. 6 tabel perhitungan Gumbel.....	37
Tabel 4. 7 Tabel Analisis Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel	37
Tabel 4. 8 Tabel Nilai Curah Hujan Rencana (X_{tr}) dengan Distribusi Frekuensi. 39	
Tabel 4. 9 Nilai Hasil Uji Dispersi	39
Tabel 4. 10 Tabel uji distribusi dengan metode <i>Smirnov-kolgomorof</i> untuk distribusi log person III	39
Tabel 4. 11 pengurutan data hujan dari besar ke kecil.....	41
Tabel 4. 12 uji distribusi probabilitas Chi-kuadrat distribusi log person III.....	42
Tabel 4. 13 perhitungan nilai X^2 untuk distribusi log person III.....	43
Tabel 4. 14 Perhitungan dan pembagian Area Berdasarkan Koefisien Aliran (C) 47	
Tabel 4. 15 Jumlah Penduduk Pada Kecamatan Blimbing Pada 2011-2020	48
Tabel 4. 16 Proyeksi penduduk menggunakan Aritmatika	49

Tabel 4. 17 Proyeksi penduduk menggunakan Geometrik	50
Tabel 4. 18 Proyeksi penduduk menggunakan Eksponensial	51
Tabel 4. 19 Perbandingan nilai korelasi	51
Tabel 4. 20 Tabel perhitungan Debit Kumulatif.....	53
Tabel 4. 21 Evaluasi Kapasitas Saluran	55
Tabel 4. 22 Evaluasi dan Rekomendasi Dimensi Saluran.....	56
Tabel 4. 23 Rancangan Anggaran Biaya Evaluasi Saluran.....	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola jaringan Drainase Grid Iron	6
Gambar 2. 2 Pola Jaringan Drainase Radial	7
Gambar 2. 3 Siklus Hidrologi	10
Gambar 2. 4 Grafik Nomogram To.....	20
Gambar 2. 5 Saluran penampang segi empat.....	26
Gambar 2. 6 Saluran penampang trapezium.....	27
Gambar 3. 1 Lokasi penelitian	28
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	30
Gambar 4. 1 Grafik Curah hujan rencana Log Person type III.....	36
Gambar 4. 2 Grafik Uji Smirnov-Kolmogorov.....	41
Gambar 4. 3 Grafik Nomogram To.....	46
Gambar 4. 4 Grafik Laju Pertumbuhan Penduduk.....	49
Gambar 4. 5 Rencana <i>Curb</i> Inlet.....	57

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Malang <https://malangkota.bps.go.id/>
03-3424, S. (1994). *Tata Cara Perencanaan Drainase Permukaan jalan*. Jakarta.
- Chow. (1997). *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulics)*. Jakarta: Erlangga.
- Dehas Abdaa, M. F. (2021). Rasionalisasi Kerapatan Stasiun Hujan Wilayah Sungai Rokan Berdasarkan Data Hujan Harian dan Variasi Tingkat Kesalahan. *Volume 21 Nomor 02, Oktober 2021*, 61-70.
- Dominikus Agustian, G. D. (2020). Analisis Dimensi Street Inlet pada Ruas Jalan Simpang Gajayana Kota Malang. (*SENTIKUIN*) *VOLUME 3 Tahun 2020*, 1-8.
- Fairizi, D. (2015). ANALISIS DAN EVALUASI SALURAN DRAINASE PADA KAWASAN. *Vol. 3, No. 1, Maret 2015*, 755-765.
- Hasmar, H. A. (2012). *Drainase Terapan*. Yogyakarta: Penerbit UII press.
- Hendri, A. (2015). ANALISIS METODE INTENSITAS HUJAN PADA STASIUN HUJAN PASAR KAMPAR KABUPATEN KAMPAR. *ISBN: 978-979-792-636-6*, 297-304.
- Kusumo, W. (2009). Penanganan sistem Drainase Kecamatan Jati Kabupaten Kudus, Universitas Diponegoro.
- Moduto. (1998). *Drainase Perkotaan Volume 1*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ruzika Habib Khirzin, R. R. (2017). PERENCANAAN DRAINASE JALAN PAHLAWAN DAN JALAN SRIWIJAYA, SEMARANG. *volume 6, Nomor 1, Tahun 2017*, 206-219.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data jilid Pertama*. Bandung: Nova.
- Suhardjono. (1984). *Drainase*. Malang: Universitas brawijaya.
- Suripin, D. I. (2004). *sistem drainase perkotaan yang berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.

SURAT KETERANGAN LOLOS PLAGIASI

Mahasiswa/i atas nama,

Nama : Lazuardi Asy'ari

NIM : 201710340311005

Telah dinyatakan memenuhi standar maksimum plagiasi dengan hasil,

BAB 1 9 % ≤ 10%

BAB 2 22 % ≤ 25%

BAB 3 17 % ≤ 35%

BAB 4 16 % ≤ 15%

BAB 5 0 % ≤ 5%

Naskah Publikasi 15 % ≤ 20%

Malang, 29 November 2023



Sandi Wahyudiono, ST., MT