

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PADA JALAN IR SUTAMI, KECAMATAN JEBRES, KOTA SURAKARTA

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
pada Program Studi Diploma III Teknik Sipil
Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta



Disusun Oleh :

FIKI PRAMITA SEPTI
NIM. I8717010

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2020

**PERFORMANCE EVALUATION OF DRAINAGE
SYSTEM ON IR.SUTAMI STREET, JEBRES
SUB-DISTRICT, SURAKARTA**

FINAL PROJECT

Written Fulfill a Requirement to Obtain Ahli Madya (A.Md)
Degree In Civil Engineering



By:

FIKI PRAMITA SEPTI

NIM. I8717010

**CIVIL ENGINEERING UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM
VOCATIONAL COLLEGE
SEBELAS MARET UNIVERSITY
SURAKARTA**

2020

PERSETUJUAN

**EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PADA JALAN IR
SUTAMI, KECAMATAN JEBRES, KOTA SURAKARTA**

Disusun Oleh :

**FIKI PRAMITA SEPTI
NIM. 18717010**

Disetujui untuk dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tugas Akhir

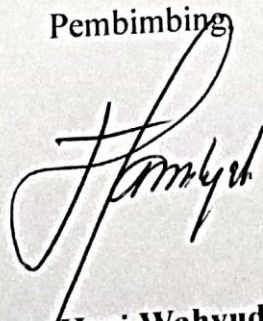
Program Studi Diploma III Teknik Sipil

Sekolah Vokasi

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Surakarta, 13 Juli 2020

Pembimbing



Ir. Agus Hari Wahyudi M.Sc.
NIP. 196308221989031002

PENGESAHAN

EVALUASI KINERJA SISTEM DRAINASE PADA JALAN IR SUTAMI, KECAMATAN JEBRES, KOTA SURAKARTA

Tugas Akhir ini telah diuji dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir

Program Studi Diploma III Teknik Sipil

Sekolah Vokasi

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari : Kamis

Tanggal : 30 Juli 2020

Disusun Oleh :

FIKI PRAMITA SEPTI
NIM. 18717010

Panitia Ujian Tugas Akhir

Nama

Tanda Tangan

1. Penguji 1

Ir. Agus Hari Wahyudi M.Sc
NIP. 196308221989031002

2. Penguji 2

Ir. Solichin, M.T
NIP. 196001101988031002

3. Penguji 3

Ir. Adi Yusuf Muttaqien, M.T.
NIP. 195811271988031001

Mengetahui,


Direktur

Sekolah Vokasi


Drs. Santoso Tri Hananto, M.Acc., Ak.
NIP. 196909241994021001

Kepala Program Studi

D3 Teknik Sipil


Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T
NIP. 196704131997021001

MOTTO

Man Jadda Wajada

Siapa bersungguh-sungguh pasti berhasil

Man Shabara Zhafira

Siapa yang bersabar pasti beruntung

Sesungguhnya Allah tidak akan merubah suatu keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(Qs.Ar-Rad : 11)

Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya.

(Qs. An Najm: 39)

Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan. Maka apabila engkau telah (selesai dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

(Qs. Al-Insyirah : 6-7)

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa dari orang-orang tercinta, akhirnya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh Karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya ucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada :

Tuhan Yang Maha Esa, atas izin dan karunia-Nya maka Tugas Akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Ibu dan Bapak, yang telah banyak berjuang dan memberikan dukungan moril, materi, semangat serta doa yang tiada henti untuk keberhasilan saya. Terima kasih untuk semangat dan motivasi yang diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini serta atas segala kepercayaan, cinta dan kasih sayang yang telah diberikan. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk membuat ibu dan bapak bahagia. Ucapan terimakasih tidak akan pernah cukup untuk mewakili semua ini, karena itu terimalah persembahan ini sebagai tanda bakti, hormat dan cintaku.

Bapak Dosen Pembimbing, yang selama ini telah meluangkan banyak waktu dan tenaga untuk membimbing dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, serta memberi saran, masukan, dan yang mempunyai kesabaran luar biasa untuk menuntun dan mengarahkan saya. Terimakasih banyak Bapak Ir. Agus Hari Wahyudi, M.Sc jasa bapak tidak akan pernah saya lupakan.

Adik-adikku, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa untuk saya agar bisa cepat lulus. Terimakasih supportnya, kalian adalah saudara terbaikku.

Infrastruktur Perkotaan 2017, terima kasih untuk suka duka, canda tawa, sudah membantu untuk kelancaran tugas dan deadline selama kuliah , kalian keluarga terbaikku.

Kost Srikandi (Rombongan Haji),terima kasih kalian udah mau tak repotin selama ini, keluarga baruku yang menyenangkan, selalu perhatian kalau lagi sakit, terima kasih untuk asupan semangatnya, teman makan, teman begadang, teman curhat, yang selalu membantuku kalau lagi susah, kalian terbaik dan akan selalu kangen kalian.

ABSTRAK

Fiki Pramita Septi, 2020. Evaluasi Kinerja Sistem Drainase Pada Jalan Ir Sutami, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta. Tugas Akhir, Program Studi DIII Teknik Sipil Infrastruktur Perkotaan. Sekolah Vokasi. Universitas Sebelas Maret.

Kota Surakarta mengalami perkembangan pesat salah satunya dari segi infrastruktur. Pembangunan infrastruktur jalan harus di iringi dengan pembangunan drainase karena kegunaan saluran drainase untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan, mengeringkan daerah becek dan genangan, mengendalikan erosi tanah, menampung air, mengalirkan air, dan mengendalikan air hujan yang berlebihan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengatasi genangan dengan penataan saluran drainase di jalan Ir. Sutami (Sta 0+15 - Sta 0+30), Jebres, Kota Surakarta.

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif kuantitatif adalah metode yang menjelaskan fenomena yang ada menggunakan angka atau kuantitatif diasosiasikan dengan analisis statistik untuk mencadarkan karakteristik individu/kelompok. Tahapan pelaksanaan dalam penelitian adalah survey lokasi penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan penyusunan laporan berdasarkan hasil analisis untuk pengambilan keputusan dan kesimpulan.

Kondisi eksisting saluran drainase berbentuk persegi terbuat dari beton, genangan disebabkan oleh sampah, sedimen, alih fungsi lahan, ruas sebagian jalan yang elevasinya rendah, dan penyumbatan di hilir. Kinerja sistem drainase tidak bekerja dengan baik karena tidak mampu menampung dan mengalirkan air, terjadinya genangan, dan berdasarkan perhitungan debit rencana (Q_T) sebesar $0,604 \text{ m}^3/\text{dt}$ lebih besar dari debit saluran (Q_s) untuk Sta 0+15 sebesar $0,598 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan (Q_s) untuk Sta 0+30 sebesar $0,493 \text{ m}^3/\text{dt}$ maka kapasitas saluran eksisting tidak mampu mengalirkan debit air hujan Q_T . Solusi permasalahan adalah membersihkan sampah, pengerukan sedimen, pengelolaan kebijakan pembatasan pembangunan pada lahan resapan air, pembongkaran sumbatan di hilir saluran, dan pelebaran dimensi saluran. Rencana dimensi saluran yang digunakan adalah lebar saluran = 0,90 m dan tinggi saluran = 0,90 m dan rencana anggaran biaya yang dibutuhkan sebesar Rp 16.078.308.

Kata Kunci: *Jalan Ir.Sutami, Saluran Drainase, Genangan.*

ABSTRACT

Fiki Pramita Septi, 2020. Performance Evaluation Of Drainage System On Ir.Sutami Street, Jebres Sub-District, Surakarta. Civil Engineering Undergraduate Study Program. Vocational College. Sebelas Maret University.

Surakarta city has a rapid development of one of infrastructure. Construction of road infrastructure should be accompanied by the development of drainage because of the use of drainage channels to reduce and/or remove excess water from an area, drying out the area of tissue and water, controlling soil erosion, accommodating water, draining the air, and controlling excessive rainwater. The purpose of the research is to overcome the puddle with the arrangement of drainage channels on the road Ir. Sutami (Sta 0+15-Sta 0+30), Jebres, Surakarta.

The research methods used are quantitative descriptive. A quantitative descriptive method is a method of explaining the phenomenon that using numeric or quantitative is associated with statistical analysis to characterizing individual/group characteristics. The stages of implementation in research are survey site surveys, data collection, data analysis, and report drafting based on analysis results for decision making and conclusion.

Existing conditions of the square-shaped drainage channels are made of concrete, the puddle is caused by garbage, sediment, over land function, part of the road which is low elevation, and blockage downstream. The performance of the drainage system does not work well because it is unable to accommodate and drain water, the occurrence of a puddle, and based on the calculation of discharge plan (Q_T) amounting to 0.604 m³/dt greater than the discharge channel (Q_s) for Sta 0+15 for 0.598 m³/dt and (Q_s) for Sta 0 + 30 of 0.493 m³/dt The capacity of existing solution of the problem is cleaning waste, dredging sediment, management of restrictions on development policies on water catchment land, demolition blockages in downstream channels, and channel dimension widening. The channel dimension plan used is the channel width = 0.90 m and the channel height = 0.90 And the cost budget plan required of Rp 16,078,308.

Keywords: Ir. Sutami Street, Drainage Channel, Puddle.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Evaluasi Kinerja Sistem Drainase pada Jalan Ir Sutami, Kecamatan Jebres, Kota Surakarta”** dengan baik dan selesai tepat pada waktunya. . Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menempuh ujian Ahli Madya pada Program Diploma III Teknik Sipil Infrastruktur Perkotaan, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penyusun banyak menerima bimbingan, bantuan dan dorongan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Bapak Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T., selaku Ketua Program D-III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Sekolah Vokasi Universitas Sebelas Maret Surakarta
 2. Bapak Ir. Agus Hari Wahyudi M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas arahan dan bimbingannya selama dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
 3. Rekan-rekan DIII Teknik Sipil angkatan 2017 yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
 4. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini.
- Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Kritik dan saran maupun masukan yang membawa kearah perbaikan dan bersifat membangun sangat penyusun harapkan.

Akhirnya, besar harapan penyusun, semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surakarta, Juli 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.1.1 Kapasitas Saluran Drainase	4
2.1.2 Ringkasan Tinjauan Pustaka	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Drainase	8
2.2.1.1 Jenis Drainase	9
2.2.1.2 Pola Jaringan Drainase	12
2.2.2 Kinerja Sistim Drainase	15
2.2.3 Genangan	16
2.2.4 Hujan.....	17
2.2.4.1 Hujan Wilayah.....	17

2.2.5 Uji Kepanggahan Data Hujan	18
2.2.6 Analisis Frekuensi.....	19
2.2.7 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi	28
2.2.8 Waktu Konsentrasi.....	31
2.2.9 Intensitas Hujan	32
2.2.10 Koefisien Aliran Permukaan.....	32
2.2.11 Debit Hujan.....	34
2.2.12 Metode Rasional	34
2.2.13 Kapasitas Saluran Drainase.....	35
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1 Metode Penelitian	38
3.2 Lokasi Penelitian.....	38
3.3 Data Penelitian.....	40
3.4 Metode Analisis Data.....	40
3.5 Tahapan penelitian	41
3.6 Diagram Alir	42
BAB 4 HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Kondisi Eksisting Drainase Jalan Ir.Sutami STA 0+15 - STA 0+30.....	43
4.2 Kondisi Genangan.....	43
4.3 Skema Arah Aliran Saluran	44
4.4 Analisis Hidrologi	45
4.4.1 Data Hujan Harian Maksimum	45
4.4.2 Analisis Uji Kepanggahan Data Hujan (Metode RAPS)	45
4.4.3 Analisa Curah Hujan Rancangan	47
4.4.3.1 Analisa Distribusi Frekuensi	47
4.4.3.2 Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi	50
4.4.3.3 Curah Hujan Rancangan (X_T).....	53
4.4.4 Analisis Debit Rencana.....	54
4.4.4.1 Kemiringan Dasar Saluran	54
4.4.4.2 Waktu Konsentrasi	54
4.4.4.3 Intensitas Hujan.....	55
4.4.4.4 Daerah Tangkapan Air	55

4.4.4.5 Koefisien Aliran Permukaan	57
4.4.4.6 Debit Rencana	58
4.5 Analisis Hidrolika	59
4.5.1 Analisis Kapasitas Saluran.....	59
4.5.1.1 Analisis Dimensi Saluran	59
4.5.1.2 Analisis Debit Saluran	60
4.6 Pembahasan.....	61
4.6.1 Kondisi Sistem Drainase Jalan Ir.Sutami STA 0+15 - STA 0+30...	61
4.6.2 Kinerja Sistem Drainase Jalan Ir.Sutami STA 0+15 - STA 0+30....	62
4.6.3 Penataan Sistem Drainase Jalan Ir.Sutami STA 0+15 - STA 0+30 .	62
4.6.3.1 Rencana Anggaran Biaya Pelebaran Dimensi Saluran	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68
PENUTUP.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drainase Alamiah	9
Gambar 2.2 Drainase Buatan	9
Gambar 2.3 Drainase Permukaan Tanah	10
Gambar 2.4 Drainase Lapangan Olahraga	10
Gambar 2.5 <i>Single Purpose</i>	11
Gambar 2.6 <i>Multi Purpose</i>	11
Gambar 2.7 Saluran Terbuka	12
Gambar 2.8 Saluran Tertutup	12
Gambar 2.9 Pola Jaringan Drainase Siku	13
Gambar 2.10 Pola Jaringan Drainase Pararel	13
Gambar 2.11 Pola Jaringan Drainase <i>Grid Iron</i>	14
Gambar 2.12 Pola Jaringan Drainase Alamiah	14
Gambar 2.13 Pola Jaringan Drainase Radial	15
Gambar 2.14 Pola Jaringan Drainase Jaring-jaring	15
Gambar 2.15 Poligon <i>Thiessen</i> (kiri), <i>Isohyet</i> (kanan)	18
Gambar 2.16 Sketsa saluran penampang	35
Gambar 3.1 Peta Kota Surakarta	39
Gambar 3.2 Jl. Ir.Sutami (Sta 0+15 - Sta 0+30) yang Mengalami Genangan	39
Gambar 3.3 Diagram Alir Analisis Data	42
Gambar 4.1 Kondisi Eksisting Drainase Jalan Ir.Sutami (Sta 0+15 - Sta 0+30) ..	43
Gambar 4.2 Kondisi Genangan di Jalan Ir.Sutami (Sta 0+15 - Sta 0+30)	44
Gambar 4.3 Skema Arah Aliran Saluran	44
Gambar 4.4 Sketsa Elevasi Kondisi Kemiringan Dasar Saluran Drainase	54
Gambar 4.5 Daerah Tangkapan Air Jalan Ir.Sutami (Sta 0+15-Sta 0+30)	56
Gambar 4.6 Rencana Dimensi Saluran	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Tinjauan Pustaka	6
Tabel 2.2 Nilai Kritik Q Dan R	19
Tabel 2.3 Syarat Pemilihan untuk Menentukan Jenis Distribusi	20
Tabel 2.4 Tabel nilai variable reduksi gauss	21
Tabel 2.5 Nilai Y_{tr} (<i>Reduced Variate</i>)	23
Tabel 2.6 Nilai Y_n (<i>Reduced Mean</i>)	23
Tabel 2.7 Nilai S_n (<i>Reduced Standart Deviation</i>)	24
Tabel 2.8 Nilai K Untuk Distribusi Log Pearson Tipe III	25
Tabel 2.9 Nilai K Untuk Distribusi Pearson Tipe III	27
Tabel 2.10 Nilai χ_{cr}^2 (chi-kuadrat kritik)	29
Tabel 2.11 Nilai D(Kritik) Uji Smirnov Kolmogrov	31
Tabel 2.12 Koefisien Aliran untuk Metode Rasional	33
Tabel 2.13 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan	34
Tabel 2.14 Harga Koefisien Manning	37
Tabel 4.1 Data Hujan Harian Maksimum Tahunan	45
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Uji Kepanggahan Data Hujan.	46
Tabel 4.3 Perhitungan Analisis Statistik	47
Tabel 4.4 Pemilihan Jenis Distribusi	48
Tabel 4.5 Analisa Distribusi Frekuensi Log Pearson Tipe III	49
Tabel 4.6 Curah Hujan Rancangan dengan Periode Ulang T	50
Tabel 4.7 Data Curah Hujan untuk Uji Chi- kuadrat	51
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Uji Chi-Kuadrat	52
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Uji Smirnov Kolmogrov	53
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Intensitas Hujan	55
Tabel 4.11 Koefisien aliran permukaan pada jalan Ir. Sutami	57
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Debit Rencana	58
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Analisis Dimensi Saluran.	59
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Analisis Debit Saluran	60
Tabel 4.15 Perbandingan antara Debit Saluran dan Debit Rencana.	61
Tabel 4.16 Perbandingan antara Dimensi Eksisting dan Dimensi Perencanaan ...	65
Tabel 4.17 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Form Tugas Akhir.....	A-1
Lampiran B Lembar Komunikasi	B-1
Lampiran C Data Curah Hujan	C-1
Lampiran D Dokumentasi Survei Lapangan.....	D-1
Lampiran E Satuan Harga Kota Surakarta 2019	E-1

