

TUGAS AKHIR
KAJIAN PEMODELAN DRAINASE STUDI KASUS SEGMENT
HM.9 SAMPAI HM.27 SUNGAI SRINGIN DITINJAU DARI
PARAMETER FISIK AIR

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S-1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



DAUD PRAYOGO UTOMO

20.B1.0062

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG
2021

LEMBAR PENGESAHAN
KAJIAN PEMODELAN DRAINASE STUDI KASUS SEGMENT
HM.9 SAMPAI HM.27 SUNGAI SRINGIN DITINJAU DARI
PARAMETER FISIK AIR



Disusun Oleh:

DAUD PRAYOGO UTOMO 20.B1.0062

Disetujui oleh Pembimbing I dan II pada Tanggal:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Budi Santosa, M.T

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT.

HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : KAJIAN PEMODELAN DRAINASE STUDI KASUS SEGMENT HM.9
SAMPAI HM.27 SUNGAI SRINGIN DITINJAU DARI PARAMETER
FISIK AIR

Diajukan oleh : Daud Prayogo Utomo

NIM : 20.B1.0062

Tanggal disetujui : 16 Februari 2021

Telah disetujui oleh

Pembimbing 1 : Ir. Budi Santosa M.T.

Pembimbing 2 : Dr. Ir. Djoko Suwarno M.Si

Penguji 1 : Ir. Budi Santosa M.T.

Penguji 2 : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Penguji 3 : Ir. D. Budi Setiadi M.T.

Penguji 4 :

Ketua Program Studi : Daniel Hartanto S.T., M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=20.B1.0062

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas Katolik Soegijapranata No. 047/SK.Rek/X/2013 perihal Pernyataan Keaslian Skripsi, Tugas Akhir dan Tesis, maka yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daud Prayogo Utomo

NIM : 20.B1.0062

Sebagai penyusunan tugas akhir yang berjudul:

Kajian Pemodelan Drainase Studi Kasus Segmen HM.9 Sampai HM.27 Sungai Sringin Ditinjau dari Parameter Fisik Air

Menyatakan bahwa tugas akhir merupakan karya akademik yang ditulis oleh penulis, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi lain atau diterbitkan oleh orang lain. Secara tertulis, semua rujukan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini ditulis dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa tugas akhir ini terdapat sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka penulis menyatakan sanggup menerima segala akibatnya sesuai dengan hukum dan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata, dan atau peraturan secara perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 17 Februari 2021



Daud Prayogo Utomo

(NIM : 20.B1.0062)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daud Prayogo Utomo
NIM : 20.B1.0062
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang, tugas akhir yang berjudul **“KAJIAN PEMODELAN DRAINASE STUDI KASUS SEGMENT HM.9 SAMPAI HM.27 SUNGAI SRINGIN DITINJAU DARI PARAMETER FISIK AIR”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hak bebas royalti noneksklusif.

Universitas Katolik Soegijapranata Semarang berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir ini selama tetap mencantumkan nama penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Semarang, 17 Februari 2021



Daud Prayogo Utomo
(NIM : 20.B1.0062)

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KARTU ASISTENSI

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : Daud Prayogo Utomo
 MT Kuliah : TA
 Dosen :
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai :

NIM : 20.81.0062
 Semester :
 Dosen Wali :

Nilai :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
16	8-10-2019	penulisan keterangan gambar	L
17	19-11-2019	penulisan Data hujan	L
18	20-11-2019	Analisa Data hujan	L
19	10-03-2020	letak foto junction of foto pd S-01	L
20	24-03-2020	Sampel Air	L
21	16-03-2020	pengambilan sampel Air	L
22	22-04-2020	format penulisan	L
23	5-05-2020	bagian-bagian segmen	L
24	4-08-2020	Letak segmen	L
25	23-09-2020	Simulasi segmen	L
26	8-10-2020	format penulisan	L
27	21-10-2020	Analisa segmen ditinjau	L
28	27-10-2020	format penulisan	L
29	5-11-2020	format penulisan tabel, gambar	L
30	6-11-2020	Analisa segmen ditinjau	L
31	9-11-2020	kesimpulan, saran	L

u/11/20

Bold rfm anin M

Semarang.....
Dosen/Asisten

LEMBAR ASISTENSI



FAKULTAS TEKNIK
PROGDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

**KARTU
ASISTENSI**

016/00/UNIKA/TS/R-QSR/III/07

Nama : David Prayogo Utomo
 Matrikulasi : TA
 Dosen : Dr. Ir. Djoko Suwarno, MSi
 Asisten :
 Dimulai :
 Selesai : Nilai :

NIM : 20.01.0062

Semester :
Dosen Wali :

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	10-07-2019	format penulisan	<i>[Signature]</i>
2	14-08-2019	parameter-parameter kualitas air	<i>[Signature]</i>
3	18-09-2019	format penulisan	<i>[Signature]</i>
4	5-5- 2019 ²⁰²⁰	format penulisan diperbaiki terutama pd penulisan miring	<i>[Signature]</i>
5	9-06-2020	format daftar, gambar	<i>[Signature]</i>
6	18-08-2020	penulisan huruf kapital mangrut tujuan penulisan perbaikan kalimat	<i>[Signature]</i>
7	19-08-2020	penulisan-penulisan kalimat kurung gelas	<i>[Signature]</i>
8	5-11-2020	format-format kurung gelas tabel, gambar dan mangrut gambar	<i>[Signature]</i>
9	10-11-2020	Acc y seminar draft TA	<i>[Signature]</i>

Semarang, 10/11/2020
 Dosen/Asisten
[Signature]
 Djoko Suwarno

ABSTRAK

KAJIAN PEMODELAN DRAINASE STUDI KASUS SEGMENT HM.9 SAMPAI HM.27 SUNGAI SRINGIN DITINJAU DARI PARAMETER FISIK AIR

Oleh

DAUD PRAYOGO UTOMO

NIM: 20.B1.0062

Sungai Sringin memiliki pencemaran yang tinggi hal tersebut dikarenakan terdapat kawasan industri dan permukiman dalam Kecamatan Genuksari Kota Semarang. Penelitian ini mengambil segmen HM.9 sampai HM.27 hal ini dikarenakan pada wilayah tersebut terdapat kawasan industri dan kawasan permukiman yang secara langsung membuang limbah ke dalam sungai. Segmen tersebut memiliki pencemaran Total Zat Padat Terlarut (TDS/*Total Dissolved Solids*) memiliki nilai 940 mg/L – 1404 mg/L, sedangkan Total Zat Padat Tersuspensi (TSS/*Total Suspended Solids*) memiliki pencemaran 3 mg/L – 8 mg/L. Untuk mengatasi pencemaran yang tinggi dilakukan pemodelan EPA-SWMM untuk mengetahui desain yang efisien dalam menurunkan tingkat pencemaran air. Penelitian ini menggunakan metode analisa curah hujan, analisa bentuk penampang dan analisa kemiringan saluran. Penelitian ini menghasilkan saluran HM.27 sampai HM.12+90 memerlukan kemiringan saluran 0,15%. Sedangkan saluran HM.12+91 sampai HM.9 memerlukan kemiringan saluran 0,06%. Bentuk rencana, saluran mampu menurunkan TDS sebesar 3,64% - 13,17%.

Kata Kunci: Sungai Sringin, TDS/*Total Dissolved Solids*, TSS/*Total Suspended Solids*, EPA-SWMM, Bentuk Saluran

KATA PENGANTAR

Puji Tuhan dan syukur atas kesempatan dan berkat yang telah diberikan-Nya untuk dapat menyelesaikan menyusun Tugas Akhir dengan judul **Kajian Pemodelan Drainase Studi Kasus Segmen HM.9 Sampai HM.27 Sungai Sringin Ditinjau dari Parameter Fisik Air**. Penyusunan ini diperlukan guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata,
2. Daniel Hartanto, S.T, M.T. selaku Kepala Progdil Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata,
3. Ir. Budi Santosa, M.T. dan Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu dan memberikan bimbingan dengan sabar selama penulisan Tugas Akhir ini,
4. Daniel Hartanto, S.T, M.T. dan Ir. Budi Setiyadi, M.T selaku Dosen Penguji Tugas Akhir ini,
5. Dosen serta Staff Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan bantuan,
6. Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan dan doa,
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, motivasi selama menempuh Program Sarjana ini.

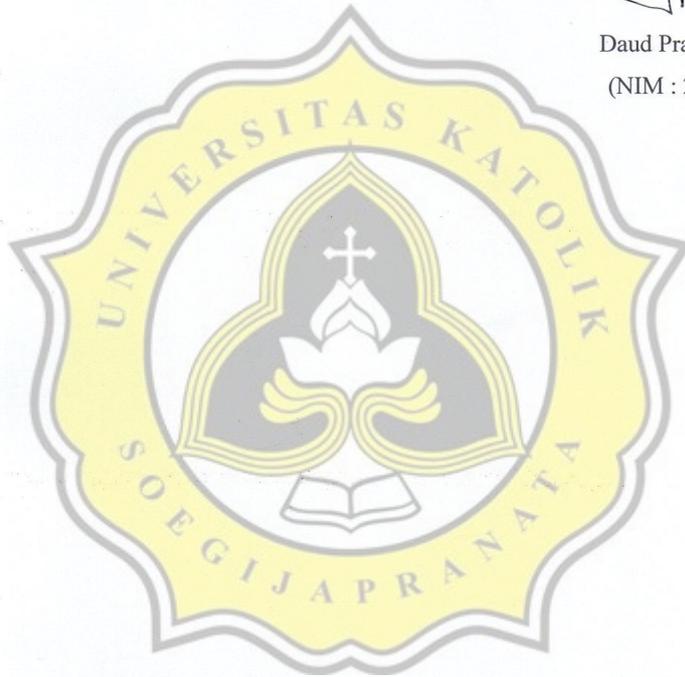
Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata, penulis juga

berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca khususnya bagi pembaca dari kalangan Teknik Sipil.

Semarang, 17 Februari 2021



Daud Prayogo Utomo
(NIM : 20.B1.0062)



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
LEMBAR ASISTENSI	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xxii
LAMPIRAN.....	xxv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Siklus Hidrologi	4
2.2 Fungsi Drainase	5
2.3 Karakteristik Sungai	5
2.4 Kala Ulang	7
2.5 Hujan Rancangan	8
2.5.1 Pengukuran dispersi	8
2.5.2 Analisa frekuensi	10
2.5.3 Uji kecocokan distribusi	14
2.6 Intensitas Hujan	16
2.7 Limpasan Permukaan (<i>Runoff</i>)	17

2.8 Penentuan Kapasitas Infiltrasi	19
2.9 Parameter Kualitas Air	21
2.9.1 Total zat padat terlarut (TDS)	21
2.9.2 Total zat padat tersuspensi (TSS)	22
2.9.3 Kualitas dan kuantitas air dalam sungai	22
2.10 Perhitungan Limbah Masuk Saluran	22
2.11 Kualitas Air <i>Inflow</i>	23
2.12 Pemodelan dalam EPA-SWMM	24
2.12.1 Parameter hidrologi (<i>hydrology</i>)	24
2.12.2 Parameter hidrolis (<i>hydraulics</i>)	28
2.12.3 Parameter kualitas (<i>quality</i>)	30
2.13 Penelitian terdahulu	31
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	32
3.2 Konsep Pikir	33
3.3 Diagram Alir Penelitian	34
3.4 Bagan Alir Pengolahan Data	34
3.4.1 Bagan alir pengolahan data curah hujan	35
3.4.2 Bagan alir pengolahan data DAS Sungai Sringin	36
3.5 Variabel Penelitian	37
3.6 Pengumpulan Data Penelitian	37
3.6.1 Survey data primer	37
3.6.2 Survey data sekunder	38
3.7 Kalibrasi	38
3.8 Evaluasi Pemodelan	39
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Kondisi Eksisting Sungai Sringin	40
4.2 Pengolahan Hujan Rancangan	42
4.2.1 Perhitungan dispersi	42
4.2.2 Analisa frekuensi	46

4.2.3 Uji kecocokan distribusi	51
4.2.4 Probabilitas 80%	59
4.2.5 Distribusi hujan jam – jaman	61
4.3 Analisa Daerah Aliran Sungai (DAS) Sungai Sringin	64
4.3.1 <i>Subcatchment</i> Sungai Sringin	64
4.3.2 <i>Junction</i> Sungai Sringin	75
4.3.3 <i>Outfall</i> Sungai Sringin	77
4.3.4 <i>Conduit</i> Sungai Sringin	78
4.4 Pemodelan EPA-SWMM DAS Sungai Sringin	82
4.4.1 Merubah pemodelan DAS ke <i>software</i> SWMM	82
4.4.2 Analisa pemodelan EPA-SWMM DAS Sungai Sringin	82
4.4.3 Kalibrasi pemodelan EPA-SWMM	99
4.5 Analisa Segmen HM.9 sampai HM.27	101
4.5.1 Kondisi titik pengambilan sampel	102
4.5.2 Perhitungan debit limbah	108
4.6 Pemodelan EPA-SWMM pada Segmen HM.9 sampai HM.27	116
4.6.1 Merubah pemodelan hidrologi pada segmen ke SWMM	118
4.6.2 Kalibrasi parameter fisik air	119
4.7 Pembahasan	112
4.7.1 Analisa kualitas air ditinjau dari probabilitas hujan	112
4.7.2 Analisa kualitas air ditinjau dari penampang saluran	132
4.7.3 Analisa kualitas air ditinjau dari kemiringan saluran	140
4.7.4 Desain rencana saluran segmen HM.9 sampai HM.27	149
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	161
5.2 Saran	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	4
Gambar 2.2 Pemodelan <i>Subcatchment</i> dalam SWMM	17
Gambar 2.3 Ilustrasi Perhitungan <i>Runoff</i>	17
Gambar 2.4 Ilustrasi penentuan kapasitas infiltrasi metode Horton	20
Gambar 2.5 Ilustrasi Penurunan Kapasitas Infiltrasi Metode Horton	20
Gambar 2.6 Peak Faktor Total Limbah	23
Gambar 2.7 Bentuk <i>Conduits</i>	30
Gambar 3.1 Lokasi Saluran Sungai Sringin	32
Gambar 3.2 Konsep Pikir	33
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian	34
Gambar 3.4 Bagan Alir Pengolahan Data Curah Hujan	35
Gambar 3.5 Bagan Alir Pengolahan Data DAS Sungai Sringin	36
Gambar 4.1 Daerah Aliran Sungai Sringin	40
Gambar 4.2 Kondisi Eksisting Sungai Sringin	41
Gambar 4.3 Kondisi Eksisting Sungai Sringin	41
Gambar 4.4 Grafik Probabilitas Distribusi Log – Pearson Tipe III	61
Gambar 4.5 Pembagian <i>Subcatchment</i> Sungai Sringin	64
Gambar 4.6 Saluran Utama <i>Subcatchment</i> 01	65
Gambar 4.7 Pembagian Ruang Tata Guna Lahan pada <i>Subcatchment</i> 01	68
Gambar 4.8 Kondisi Eksisting dan Pemodelan <i>Junction</i> pada Pertemuan Sungai	76
Gambar 4.9 Letak <i>Outfall</i> dalam Pemodelan	77
Gambar 4.10 Letak <i>Conduit</i> Sungai Sringin dalam Pemodelan	78
Gambar 4.11 Kondisi Eksisting <i>Conduit</i> Sungai 01 Sringin	79
Gambar 4.12 Pengukuran <i>Conduit</i> C.01 Sungai Sringin	80
Gambar 4.13 Hidrograf Aliran Permukaan <i>Subcatchment</i> 01, 10, 20 dan 25 dengan Periode Ulang Hujan 5 Tahun	83

Gambar 4.14 Hidrograf Aliran Permukaan <i>Subcathment</i> 01, 10, 20, 25 dan 33 dengan Periode Ulang Hujan 10 Tahun	84
Gambar 4.15 Hidrograf Aliran Permukaan <i>Subcathment</i> 01, 10, 20, 25 dan 33 dengan Periode Ulang Hujan 20 Tahun	84
Gambar 4.16 Hidrograf Aliran Permukaan <i>Subcathment</i> 01, 10, 20, 25 dan 33 dengan Probabilitas Hujan 80%	85
Gambar 4.17 Inflow Junction dalam <i>Junction</i> J.01, J.13, J.23, J.38 Dan J.44 dengan Periode Ulang Hujan 5 Tahun	87
Gambar 4.18 Inflow Junction dalam <i>Junction</i> J.01, J.13, J.23, J.38 Dan J.44 dengan Periode Ulang Hujan 10 Tahun	88
Gambar 4.19 Inflow Junction dalam <i>Junction</i> J.01, J.13, J.23, J.38 Dan J.44 dengan Periode Ulang Hujan 20 Tahun	88
Gambar 4.20 Inflow Junction dalam <i>Junction</i> J.01, J.13, J.23, J.38 Dan J.44 dengan Hujan Probabilitas 80%	89
Gambar 4.21 Hidrograf Aliran Saluran dalam <i>Conduit</i> C.01, C.04, C.16 dan C.29 Periode Ulang Hujan 5 Tahun	91
Gambar 4.22 Hidrograf Aliran Saluran dalam <i>Conduit</i> C.01, C.04, C.16 dan C.29 Periode Ulang Hujan 10 Tahun	92
Gambar 4.23 Hidrograf Aliran Saluran dalam <i>Conduit</i> C.01, C.04, C.16 dan C.29 Periode Ulang Hujan 20 Tahun	92
Gambar 4.24 Hidrograf Aliran Saluran dalam <i>Conduit</i> C.01, C.04, C.16 dan C.29 Probabilitas Hujan 80%	93
Gambar 4.25 Hidrograf Aliran Saluran dalam <i>Conduit</i> C.01, C.04, C.16 dan C.29 Periode Ulang Hujan 5 Tahun	95
Gambar 4.26 Kondisi <i>Conduit</i> C.10 dan C.20 Setelah Hujan	99
Gambar 4.27 Kondisi <i>Conduit</i> C.10 dalam Simulasi EPA-SWMM	100
Gambar 4.28 Kondisi <i>Conduit</i> C.20 dalam Simulasi EPA-SWMM	101
Gambar 4.29 Letak Segmen HM. 09 sampai HM. 27 dalam Sungai Sringin	102
Gambar 4.30 Lokasi Pengambilan Sampel di Titik A	103
Gambar 4.31 Sampel Air pada Titik A	104

Gambar 4.32 Lokasi Pengambilan Sampel di Titik B	104
Gambar 4.33 Sampel Air pada Titik B	105
Gambar 4.34 Lokasi Pengambilan Sampel di Titik C	105
Gambar 4.35 Sampel Air pada Titik C	106
Gambar 4.36 Lokasi Pengambilan Sampel di Titik D	107
Gambar 4.37 Sampel Air pada Titik D	107
Gambar 4.38 Potensi Wilayah yang Memberikan Suntikan Limbah pada Titik A	108
Gambar 4.39 Potensi Wilayah yang Memberikan Suntikan Limbah pada Titik B	111
Gambar 4.40 Potensi Wilayah yang Memberikan Suntikan Limbah pada Titik C	113
Gambar 4.41 Potensi Wilayah yang Memberikan Suntikan Limbah pada Titik D	115
Gambar 4.42 Segmen HM.9 Sampai HM.27	117
Gambar 4.43 Nilai TDS <i>Junction</i> J.14, J.15, J.39 dan <i>Outfall</i> O.2 dalam Simulasi	120
Gambar 4.44 Nilai TSS <i>Junction</i> J.14, J.15, J.39 dan <i>Outfall</i> O.2 dalam Simulasi	121
Gambar 4.45 <i>Link Flow</i> dalam <i>Conduit</i> C.14 Selama Simulasi	123
Gambar 4.46 <i>Link Velocity</i> dalam <i>Conduit</i> C.14 Selama Simulasi	124
Gambar 4.47 <i>Link Volume</i> dalam <i>Conduit</i> C.14 Selama Simulasi	126
Gambar 4.48 Grafik Perbandingan TDS dan Probabilitas Hujan pada Jam 6:00	128
Gambar 4.49 Grafik Perbandingan TDS dan Probabilitas Hujan pada Jam 24:00	129
Gambar 4.50 Perbandingan <i>Link Flow</i> dan Bentuk Saluran dalam <i>Conduit</i> C.14	133
Gambar 4.51 Perbandingan <i>Link Velocity</i> dan Bentuk Saluran dalam <i>Conduit</i> C.14	134

Gambar 4.52 Perbandingan <i>Link Volume</i> dan Bentuk Saluran dalam <i>Conduit C.14</i>	135
Gambar 4.53 Grafik perbandingan TDS dan Luas Penampang Saluran Jam 6:00	136
Gambar 4.54 Grafik perbandingan TDS dan Luas Penampang Saluran Jam 24:00	138
Gambar 4.55 <i>Link Flow Conduit C.14</i> dalam Analisa Kemiringan Saluran	141
Gambar 4.56 <i>Link Velocity</i> dalam <i>Conduit C.14</i> dalam Penambahan Kemiringan Saluran	143
Gambar 4.57 <i>Link Volume</i> dalam <i>Conduit C.14</i> dalam Penambahan Kemiringan Saluran	144
Gambar 4.58 Perbandingan Perunan TDS dan Kemiringan Saluran Jam 6:00	146
Gambar 4.59 Perbandingan Penumpukan TDS dan Kemiringan Saluran Jam 24:00	147
Gambar 4.60 <i>Long Cross</i> Kondisi Eksisting	151
Gambar 4.61 <i>Long Cross</i> Rencana Saluran	151
Gambar 4.62 <i>Link Flow</i> Rencana dalam <i>Conduit C.14</i> Selama Simulasi	152
Gambar 4.63 <i>Link Velocity</i> Rencana dalam <i>Conduit C.14</i> Selama Simulasi	154
Gambar 4.64 <i>Link Volume</i> Rencana dalam <i>Conduit C.14</i> Selama Simulasi	155
Gambar 4.65 Grafik Pencucian TDS Rencana pada Jam 6:00	157
Gambar 4.66 Grafik Penumpukan TDS Rencana pada Jam 24:00	158

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Koefisien Manning Saluran	6
Tabel 2.2 Pemilihan Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	7
Tabel 2.3 Peluang dan Nilai k Distribusi Normal	10
Tabel 2.4 Nilai Karakteristik Distribusi Log Normal	11
Tabel 2.5 Nilai Karakteristik Distribusi log – Pearson tipe III	13
Tabel 2.6 Nilai Variabel Reduksi Reduksi Gumbel	14
Tabel 2.7 Nilai Chi-Kuadrat Kritis	15
Tabel 2.8 Nilai Distribusi Kritis Tes Smirnov Kolmogorov	16
Tabel 2.9 Konsentrasi Tingkat Pencemaran Air	22
Tabel 2.10 Persentase Area Kedap sebagai Persentase Penggunaan Lahan	26
Tabel 2.11 Kekasaran Manning untuk Aliran di atas Permukaan Tanah	27
Tabel 2.12 Nilai Dispersi	27
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum	42
Tabel 4.2 Perhitungan Data Hujan	43
Tabel 4.3 Perhitungan Koefisien Kurtosis	46
Tabel 4.4 Perhitungan Distribusi Log – Pearson Tipe III	48
Tabel 4.5 Perhitungan Distribusi Log – Pearson Tipe III	50
Tabel 4.6 Perhitungan Batas Kelas Pengujian Chi Kuadrat	52
Tabel 4.7 Data Curah Hujan Maksimum yang Diurutkan	53
Tabel 4.8 Perhitungan Batas Kelas Pengujian Chi Kuadrat pada Setiap Distribusi	54
Tabel 4.9 Perhitungan Pengujian Chi Kuadrat	55
Tabel 4.10 Perhitungan Pengujian Smirnov Kolmogorov	57
Tabel 4.11 Pemilihan Distribusi Hujan	59
Tabel 4.12 Distribusi Log – Pearson Tipe III untuk Setiap Periode Ulang	60
Tabel 4.13 Distribusi Hujan Harian	62
Tabel 4.14 Perhitungan Intesitas Hujan pada Periode Ulang 5 Tahun	62
Tabel 4.15 Distribusi Hujan Jam – jaman	63

Tabel 4.16 Luas dari Setiap <i>Subcatchment</i>	65
Tabel 4.17 <i>Width</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	66
Tabel 4.18 Persen <i>Slope</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	67
Tabel 4.19 Persen <i>Impervious</i> dari <i>Subcatchment</i> 01	69
Tabel 4.20 Persen <i>Impervious</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	70
Tabel 4.21 N – <i>Impervious</i> dari <i>Subcatchment</i> 01	71
Tabel 4.22 N – <i>Impervious</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	71
Tabel 4.23 N – <i>Previous</i> dari <i>Subcatchment</i> 01	72
Tabel 4.24 N – <i>Previous</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	73
Tabel 4.25 Persen <i>Zero – Impervious</i> dari <i>Subcatchment</i> 01	74
Tabel 4.26 Persen <i>Zero – Impervious</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	74
Tabel 4.27 <i>Outlet</i> dari Setiap <i>Subcatchment</i>	75
Tabel 4.28 Parameter pada Setiap <i>Junction</i>	76
Tabel 4.29 Parameter pada Setiap <i>Conduit</i>	80
Tabel 4.30 <i>Runoff</i> Maksimum <i>Subcatchment</i>	85
Tabel 4.31 <i>Inflow</i> Maksimum <i>Junction</i>	89
Tabel 4.32 Hidrograf Aliran Saluran	93
Tabel 4.33 Kapasitas Saluran Periode Ulang 5 dan 10 Tahun	96
Tabel 4.34 Kapasitas Saluran Periode Ulang 20 Tahun dan Probabilitas Hujan 80%	98
Tabel 4.35 Hasil Pengujian Sampel di Titik A	103
Tabel 4.36 Hasil Pengujian Sampel di Titik B	105
Tabel 4.37 Hasil Pengujian Sampel di Titik C	106
Tabel 4.38 Hasil Pengujian Sampel di Titik D	107
Tabel 4.39 Perhitungan Limbah yang Masuk pada Titik A	109
Tabel 4.40 Perhitungan Limbah yang Masuk pada Titik B	111
Tabel 4.41 Perhitungan Limbah yang Masuk pada Titik C	113
Tabel 4.42 Perhitungan Limbah yang Masuk pada Titik D	115
Tabel 4.43 Parameter <i>Subcatchment</i> dalam Segmen HM.9 sampai HM.27	117
Tabel 4.44 Parameter <i>Junction</i> dalam Segmen HM.9 sampai HM.27	118

Tabel 4.45 Parameter <i>Conduit</i> dalam Segmen HM.9 sampai HM.27.....	118
Tabel 4.46 Kalibrasi TDS	120
Tabel 4.47 Kalibrasi TSS	122
Tabel 4.48 Distribusi Hujan Jam – jaman pada Setiap Probabilitas Hujan	122
Tabel 4.49 Maksimum <i>Link Flow</i> Probabilitas Hujan 100%, 80%, 50% dan 20%	124
Tabel 4.50 Maksimum <i>Link Flow</i> Probabilitas Hujan 10%, 5%, 2% dan 1%	124
Tabel 4.51 Maksimum <i>Link Velocity</i> Probabilitas Hujan 100%, 80%, 50% dan 20%	125
Tabel 4.52 Maksimum <i>Link Velocity</i> Probabilitas Hujan 10%, 5%, 2% dan 1%	125
Tabel 4.53 Maksimum <i>Link Volume</i> Probabilitas Hujan 100%, 80%, 50% dan 20%	126
Tabel 4.54 Maksimum <i>Link Volume</i> Probabilitas Hujan 10%, 5%, 2% dan 1%	127
Tabel 4.55 Hasil Simulasi TDS dalam <i>Conduit</i> C.14 terhadap Probabilitas Hujan	127
Tabel 4.56 Tingkat Penurunan TDS Jam 6:00 dan Tingkat Penumpukan TDS Jam 24:00	130
Tabel 4.57 Hasil Simulasi TSS dalam <i>Conduit</i> C.14 terhadap Probabilitas Hujan	131
Tabel 4.58 Data Bentuk Saluran 1 dan 2.....	132
Tabel 4.59 Data Bentuk Saluran 3 dan 4.....	133
Tabel 4.60 Maksimum <i>Link Flow</i>	134
Tabel 4.61 Maksimum <i>Link Velocity</i> dengan Bentuk Saluran yang Berbeda.....	135
Tabel 4.62 Maksimum <i>Link Volume</i> dengan Bentuk Saluran yang Berbeda.....	136
Tabel 4.63 Simulasi TDS <i>Conduit</i> C.14 terhadap Perubahan Penampang Saluran	136

Tabel 4.64 Tingkat Penurunan TDS Jam 6:00 dan Tingkat Penumpukan Polutan Jam 24:00	139
Tabel 4.65 Simulasi TSS <i>Conduit</i> C.14 terhadap Perubahan Penampang Saluran	139
Tabel 4.66 Kemiringan Saluran yang akan Dianalisa	140
Tabel 4.67 Maksimum <i>Link Flow</i> Kemiringan Saluran 0,00%, 0,05% dan 0,10%	142
Tabel 4.68 Maksimum <i>Link Flow</i> Kemiringan Saluran 0,15%, 0,20% dan 0,25%	142
Tabel 4.69 Maksimum <i>Link Velocity</i> dalam Kemiringan 0,00%, 0,05% dan 0,10%	143
Tabel 4.70 Maksimum <i>Link Velocity</i> dalam Kemiringan 0,15%, 0,20% dan 0,25%	143
Tabel 4.71 Maksimum <i>Link Volume</i> dalam Kemiringan 0,00%, 0,05% dan 0,10%	145
Tabel 4.72 Maksimum <i>Link Volume</i> dalam Kemiringan 0,15%, 0,20% dan 0,25%	145
Tabel 4.73 Simulasi TDS <i>Conduit</i> C.14 Terhadap Perubahan Kemiringan Saluran	145
Tabel 4.74 Tingkat Penurunan TDS Jam 6:00 dan Tingkat Penumpukan Polutan Jam 24:00	148
Tabel 4.75 Simulasi TSS <i>Conduit</i> C.14 Terhadap Perubahan Kemiringan Saluran	149
Tabel 4.76 Data Rencana Saluran HM.9 sampai HM.27	150
Tabel 4.77 Maksimum <i>Link Flow</i> , <i>Link Velocity</i> dan <i>Link Volume</i>	153
Tabel 4.78 Nilai TDS dalam <i>Conduit</i> rencana C.14 Selama Simulasi	156
Tabel 4.79 Tingkat Penurunan dan Pencucian TDS pada Saluran Rencana	159
Tabel 4.80 Simulasi TSS <i>Conduit</i> C.14 Terhadap Perubahan Kemiringan Saluran	160

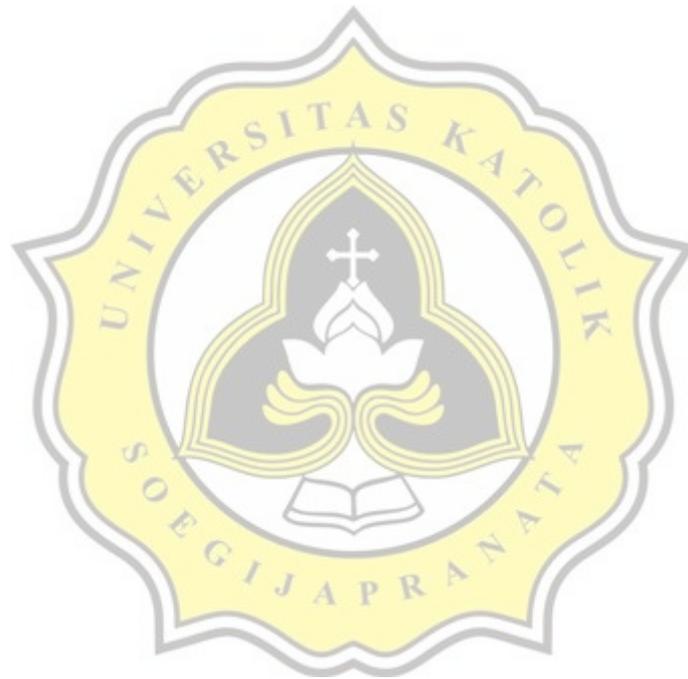
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Pemakaian Pertama Kali Pada Halaman
TDS	Total Zat Padat Terlarut (<i>Total Dissolved Solids</i>)	21
TSS	Total Zat Padat Tersuspensi (<i>Total Suspended Solids</i>)	21
DWF	Aliran Sungai Bercuaca Kering (<i>Dry-Weather Flow</i>)	22
DAS	Daerah Aliran Sungai	40

Lambang	Nama	Satuan	
V	Kecepatan Aliran Air Di Saluran	m/detik	6
n	Koefisien Kekerasan Dinding	-	6
R	Jari – Jari Hidrolis	m	6
S	Kemiringan Dasar Saluran	%	6
A_s	Luas Penampang Saluran	m ²	6
K_b	Keliling Basah Saluran	m	6
Q_s	Debit Yang Dialirkan	m ³ /s	7
Q_p	Debit Rencana	m ³ /s	7
MD	Deviasi Rata - Rata	-	8
X_i	Nilai Data Hujan ke-i	-	8
\bar{X}	Rata – Rata Hitungan Semua Data Hujan	-	8
n	Jumlah Data	-	8
S	Deviasi Standar	-	9
CV	Koefisien Variasi	-	9
CS	Kemencengan (<i>Skewness</i>)	-	9
a	Parameter Kemencengan	-	9
C_k	Pengukuran Kourtosis	-	10
X	Perkiraan Nilai Yang Diharapkan Terjadi	-	11
k	Faktor Frekuensi	-	11

Y	Nilai Variabel Reduksi Reduksi Gumbel	-	13
X_h^2	Parameter Chi-Kuadrat Terhitung	-	14
G	Jumlah Sub-Kelompok	-	14
O_i	Jumlah Nilai Pengamatan pada Sub Kelompok	-	14
E_i	Jumlah Nilai Teoritis pada Sub Kelompok	-	14
I	Intensitas Curah Hujan	mm/jam	17
t	Lamanya Curah Hujan	jam	17
R_{24}	Curah Hujan Maksimum Dalam 24 Jam	mm	17
P	Probabilitas	%	17
i	tingkat curah hujan	m/s	18
e	tingkat penguapan permukaan	m/s	18
f	tingkat infiltrasi	m/s	18
q	tingkat limpasan	CMS	18
W	lebar <i>subcatchment</i>	m	18
S	Kemiringan <i>subcatchment</i>	%	18
Q	laju aliran limpasan	m/s	18
n	koefisien kekasaran permukaan	-	18
R_x	radius hidrolik	m	18
A_x	luas penampang <i>subcatchment</i>	m ²	18
f_p	Kapasitas infiltrasi dalam tanah	m/s	19
f_∞	Nilai minimum atau nilai kesetimbangan dari f_p	m/s	19
f_0	Nilai maksimum atau nilai awal dari f_p	m/s	19
t	Watu awal hujan	s	19
k_d	Koefisien kehilangan	s ⁻¹	19
f	Infiltrasi dalam tanah	m/s	20
i	Intensitas hujan	m/s	20
$Q_{ave\ air\ bersih}$	Debit air bersih pelayanan	m ³	22
$Q_{ave\ limbah}$	Debit air limbah pelayanan	m ³	22
$Q_{Total\ Limbah}$	Debit air limbah total	m ³	22

C_t	konsentrasi pada waktu t	mm/L	24
BV	nilai dasar (<i>baseline value</i>)	-	24
BPF	faktor pola dasar (<i>baseline pattern factor</i>)	-	24
SF	faktor sekala (<i>scale factor</i>)	-	24
TS_t	nilai deret waktu pada waktu t	-	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran – 1 Sampel Titik A Jam 11:12	L.1
Lampiran – 2 Sampel Titik A Jam 13:15	L.2
Lampiran – 3 Sampel Titik A Jam 15:07	L.3
Lampiran – 4 Sampel Titik B Jam 11:1	L.4
Lampiran – 5 Sampel Titik B Jam 13:15	L.5
Lampiran – 6 Sampel Titik B Jam 15:07	L.6
Lampiran – 7 Sampel Titik C Jam 11:26	L.7
Lampiran – 8 Sampel Titik C Jam 13:28	L.8
Lampiran – 9 Sampel Titik C Jam 15:20	L.9
Lampiran – 10 Sampel Titik D Jam 11:31	L.10
Lampiran – 11 Sampel Titik D Jam 13:34	L.11
Lampiran – 12 Sampel Titik D Jam 15:27	L.12

