

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI RUAS JALAN
MAJALAYA – CICALENGKA KABUPATEN BANDUNG**

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Sipil S1



oleh:

GINA NURFALAH

NIM. 1700783

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S1
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI RUAS JALAN
MAJALAYA – CICALENGKA KABUPATEN BANDUNG**

Oleh
Gina Nurfalah

Sebuah tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

© Gina Nurfalah 2024
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

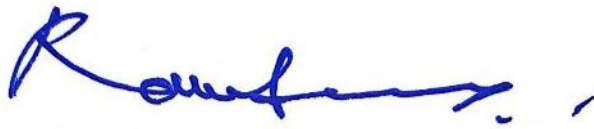
GINA NURFALAH

NIM. 1700783

**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI RUAS JALAN
MAJALAYA – CICALENGKA KABUPATEN BANDUNG**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Ir. Drs., Rakhmat Yusuf, M.T., MCE., IPM., C.PM..

NIP. 19640424 199101 1 001

Pembimbing II



Mardiani, S.Pd., M.Eng

NIP. 19811002 201212 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan lembar pernyataan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini yang dengan judul “**EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI RUAS JALAN MAJALAYA – CICALENGKA KABUPATEN BANDUNG**” beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau tindakan plagiat dari sumber lain. Pengutipan materi maupun sumber kajian pendukung lainnya telah sesuai dengan cara-cara dan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko atau sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dan ada klaim dari pihak lain terhadap tugas akhir ini.

Bandung, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Gina Nurfalah

NIM. 1700783

EVALUASI KAPASITAS SALURAN DRAINASE DI RUAS JALAN MAJALAYA – CICALENGKA KABUPATEN BANDUNG

Gina Nurfalah¹, Rakhmat Yusuf², Mardiani³

Program Studi Teknik Sipil-S1, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri,

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: nurfalahgina@gmail.com

rakhmatyusuf@upi.edu

mardiani@upi.edu

ABSTRAK

Saluran drainase merupakan elemen penting dalam pembangunan infrastruktur jalan raya. Salah satu drainase di ruas jalan Majalaya – Cicalengka terdapat tumpukan sampah, sedimentasi, rumput liar dan penyalahgunaan fungsi drainase oleh masyarakat sehingga tidak dapat menahan limpasan saat intensitas curah hujan tinggi. Akibat dari permasalahan tersebut dilakukan penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif terkait kondisi saluran eksisting drainase guna memberi solusi dalam penanganan permasalahan genangan air atau limpasan. Analisis yang dilakukan yaitu perhitungan analisis hidrologi dan hidrolika menggunakan data curah hujan dari Stasiun Cicalengka dan Stasiun Ciluluk-Cikancung. Metode perhitungan analisis curah hujan menggunakan metode Log Person III dengan nilai intensitas curah hujan 74.58 mm dan periode kala ulang 2 tahun. Untuk analisis kondisi eksisting digunakan perangkat lunak PCSWMM dan ditemukan adanya limpasan di beberapa titik. Oleh sebab itu, diperlakukan implementasi konsep *Low Impact Development (LID)* berupa *rain barrel*, *rain garden*, *permeable pavement* dan *bio-retention cell* bertujuan untuk mengurangi volume limpasan yang tidak dapat ditampung oleh saluran drainase. Selain itu, dilakukan juga *re-design* dimensi saluran di salah satu *conduit* bertujuan untuk penurunan *inflow* dan debit saluran pada kondisi eksisting, rekayasa *Low Impact Development (LID)*, dan perubahan dimensi saluran.

Kata Kunci: Limpasan, *Low Impact Development*, Drainase, Saluran.

EVALUATION OF DRAINAGE CHANNEL CAPACITY ON THE MAJALAYA – CICALENGKA, BANDUNG REGENCY.

Gina Nurfalah¹, Rakhmat Yusuf², Mardiani³

*S-1 Civil Engineering Study Program, Faculty of Technique and Industry
Education.*

Indonesian Education University

Email: nurfalahgina@gmail.com

rakhmatyusuf@upi.edu

mardiani@upi.edu

ABSTRACT

Drainage channel is an important element in highway infrastructure development. One of the drainages on the Majalaya - Cicalengka road section has piles of garbage, sedimentation, weeds, and misuse of drainage functions by the community so that it cannot hold runoff during high rainfall intensity. As a result of these problems, research was conducted using a quantitative descriptive method related to the existing drainage channel conditions to provide solutions in handling the issue of inundation or runoff. The analysis carried out is calculating hydrological and hydraulics analysis using rainfall data from Cicalengka Station and Ciluluk-Cikancung Station. The rainfall analysis calculation method uses the Log Person III method with a rainfall intensity value of 74.58 mm and a 2-year return period. For the analysis of existing conditions, PCSWMM software was used and it was found that there was runoff at several points. Therefore, implementing the Low Impact Development (LID) concept in the form of rain barrels, rain gardens, permeable pavement, and bio-retention cells is treated to reduce the volume of runoff that cannot be accommodated by drainage channels. In addition, the re-design of channel dimensions in one of the conduits aims to reduce inflow and channel discharge in existing conditions, Low Impact Development (LID) engineering, and changes in channel dimensions.

Keywords: *Runoff, Low Impact Development, Drainage, Channel.*

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan ke-hadirat Allah SWT atas terselesaikannya Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Kapasitas Saluran Drainase di Jalan Majalaya – Cicalengka Kabupaten Bandung”.

Adapun maksud dan tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh gelar Sarjana di Program Studi Teknik Sipil, FPTK-UPI. Dimana banyak sekali ditemukan peluang dan tantangan yang harus dihadapi penulis, yang menjadi bagian panjang seorang yang ingin mengembangkan kemampuannya dalam bidang Teknik Sipil.

Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Ir. Drs. Rakhmat Yusuf, M.T., MCE., IPM., C.PM. sebagai dosen pembimbing I, yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan memberikan arahan kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir di tengah kesibukannya. Terima kasih atas kesabarannya dan waktu yang telah diluangkan untuk membimbing tugas akhir ini.
2. Ibu Mardiani, S.Pd., M.Eng. sebagai dosen pembimbing II, yang selalu memberikan motivasi, mengingatkan saya untuk selalu teliti dan tepat waktu, dan memberikan arahan yang baik, sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
3. Bapak Drs. Budi Kudwadi, M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan kepada penulis selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Sipil UPI..
4. Bapak Dr. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. Selaku ketua Program Studi Teknik Sipil dan organisasi yang selalu memberikan kemudahan dalam memperlengkapi berkas-berkas dari penyusunan seminar proposal hingga penyusunan berkas sidang.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan dukungan serta ilmu yang berharga kepada penulis sepanjang masa perkuliahan hingga selesai.

6. Kepada kedua orang tua, Alm. Bapak Enjang Sarifudin dan Ibu Reni Mutmainah yang telah menjadi orang tua yang sangat luar biasa untuk saya yang telah mengorbankan waktu, tenaga, dan uang untuk membiayai saya dari awal Sekolah Dasar (SD) hingga ke Perguruan Tinggi, selalu mendukung, selalu mendoakan, memberikan kasih sayang yang luar biasa sehingga selalu ada motivasi untuk mengerjakan dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman sejawat Program Studi Teknik Sipil angkatan 2017 yang telah berjuang bersama sejak masa pengenalan hingga akhirnya bersama-sama berusaha menyelesaikan perjalanan perkuliahan ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat di sebutkan namanya satu persatu.

Harapan terbesar dari penyusunan tugas akhir ini adalah dapat memberikan kontribusi besar bagi khalayak. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan karya ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis membuka hati untuk mendapatkan kritik serta saran demi terciptanya karya ilmiah yang lebih baik lagi.

Akhir kata, semoga karya ini bermanfaat dan semua orang yang terlibat dalam penulisan karya ini mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

Bandung, Agustus 2024



Gina Nurfalah
NIM. 1700783

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penelitian.	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Drainase	5
2.2 Jenis – Jenis Drainase.....	5
2.2.1 Drainase Menurut Letak Bangunannya.....	6
2.2.2 Drainase Menurut Konstruksinya	7
2.2.3 Drainase Menurut Sistem Buangannya.....	7
2.3 Fungsi Drainase	7
2.4 Pola Jaringan Drainase	8
2.5 Bentuk Saluran Drainase	10
2.6 Drainase Jalan Raya	12
2.7 Genangan.....	13
2.8 Analisis Hidrologi	14
2.8.1 Hujan.....	14
2.8.2 Karakteristik Hujan	15
2.8.3 Uji Data	15
2.8.4 Hujan Kawasan (Daerah Tangkapan Air)	16
2.8.5 Analisis Frekuensi Data Hidrologi.....	18
2.8.6 Uji Kecocokan.....	20

2.8.7	Analisis Intensitas Hujan.....	22
2.8.8	Debit Rancangan dengan Metode Rasional	24
2.9	Analisis Hidrolika.....	26
2.9.1	Jenis Aliran.....	26
2.9.2	Desain Penampang Saluran.....	26
2.10	<i>Personal Computer Storm Water Management Model (PCSWMM)</i>	30
2.11	<i>Low Impact Development (LID)</i>	35
2.12	Penelitian Terdahulu.....	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		39
3.1	Lokasi Penelitian	39
3.2	Metodologi Penelitian	40
3.3	Metode Pengumpulan Data	41
3.4	Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Analisis Hidrologi	45
4.1.1	Daerah Aliran Sungai.....	45
4.1.2	Data Curah Hujan.....	45
4.1.3	Uji Konsistensi Data	48
4.1.4	Analisis Parameter Statistik	52
4.1.5	Curah Hujan Rencana	55
4.1.6	Analisis Uji Keselarasan	60
4.1.7	Distribusi Hujan	75
4.2	Kondisi Eksisting.....	78
4.3	Analisis Hidraulika.....	79
4.3.1	<i>Subcatchment</i>	80
4.3.2	<i>Junction</i>	86
4.3.3	Conduit.....	87
4.3.4	Outfall	89
4.4	Analisis Pemodelan PC SWMM 7.6	89
4.4.1	Kondisi Eksisting	89
4.4.2	Evaluasi Saluran Drainase.....	95
BAB V PENUTUP.....		117
5.1	Kesimpulan.....	117
5.2	Implikasi.....	117

5.3	Rekomendasi	118
DAFTAR PUSTAKA	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Drainase Alami.....	6
Gambar 2. 2 Drainase Buatan Pola Jaringan Drainase	6
Gambar 2. 3 Pola Jaringan Drainase Siku.....	8
Gambar 2. 4 Pola Jaringan Drainase Paralel.....	8
Gambar 2. 5 Pola Jaringan Drainase Grid Iron	9
Gambar 2. 6 Pola Jaringan Drainase Alamiah	9
Gambar 2. 7 Pola Jaringan Drainase Radial.....	9
Gambar 2. 8 Pola Jaringan Drainase Jaring - Jaring	10
Gambar 2. 9 Pola Bentuk Trapesium	10
Gambar 2. 10 Pola Bentuk Persegi	11
Gambar 2. 11 Pola Bentuk Segitiga	11
Gambar 2. 12 Pola Bentuk Setengah Lingkaran	11
Gambar 2. 13 Metode Poligon Thiessen	17
Gambar 2. 14 Metode Isohyet.....	18
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	39
Gambar 3. 2 Genangan di Jalan Cicalengka-Majalaya	40
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	44
Gambar 4. 1 Daerah Aliran Sungai	45
Gambar 4. 2 Grafik Curah Hujan Maksimum.....	47
Gambar 4. 3 Kurva Intensitas Hujan 1mm.....	78
Gambar 4. 4 Kurva Intensitas Hujan 74.578mm.....	78
Gambar 4. 5 Kondisi Eksisting Saluran Yang Terdapat Sampah	79
Gambar 4. 6 Kondisi Saluran yang Terdapat Sedimentasi	79
Gambar 4. 7 Daerah Tangkapan Air (Subcatchment Area)	80
Gambar 4. 8 Skema Jaringan Drainase	81
Gambar 4. 9 Potongan Memanjang Saluran J24	90
Gambar 4. 10 Potongan Memanjang Saluran J27	91
Gambar 4. 11 Potongan Memanjang Saluran J30	92
Gambar 4. 12 Grafik Perbandingan Koefisien Runoff Kondisi Eksisting dan LID	103
Gambar 4. 13 Hasil Simulasi Saluran C23 Kondisi Penuh	105

Gambar 4. 14 Hasil Simulasi Perubahan Dimensi Saluran C23	106
Gambar 4. 15 Perbandingan Grafik Hidrograph antara Kondisi Sebelum Rekayasa (Eksisting) dengan Setelah Rekayasa (LID dan Redesign) OF4	110
Gambar 4. 16 Perbandingan Grafik Hidrograph antara Kondisi Sebelum Rekayasa (Eksisting) dengan Setelah Rekayasa LID OF1	111
Gambar 4. 17 Perbandingan Grafik Hidrograph antara Kondisi Sebelum Rekayasa (Eksisting) dengan Setelah Rekayasa LID OF6.....	112
Gambar 4. 18 Grafik Perbandingan Nilai Runoff	113
Gambar 4. 19 Grafik Saluran Banjir	115
Gambar 4. 20 Grafik Storage Kondisi Eksisting dengan Kondisi Setelah Rekayasa	115

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Periode Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	24
Tabel 2. 2 Koefisien Limpasan untuk Metode Rasional	25
Tabel 2. 3 Run Off Coefficient	26
Tabel 2. 4 Kemiringan Dinding Saluran Berdasarkan Bahan Saluran.....	27
Tabel 2. 5 Kecepatan Aliran yang Diizinkan pada Bahan Dinding dan Dasar Saluran.....	28
Tabel 2. 6 Tabel Koefisien Kekasaran Manning.....	29
Tabel 4. 1 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Cicalengka	46
Tabel 4. 2 Curah Hujan Maksimum Stasiun Hujan Ciluluk-Cikancung.....	46
Tabel 4. 3 Curah Hujan Rata-Rata	47
Tabel 4. 4 Q/\sqrt{n} kritis dan R/\sqrt{n} kritis.....	48
Tabel 4. 5 Pemeriksaan Uji RAPS Data Curah Hujan Cicalengka	49
Tabel 4. 6 Pemeriksaan Uji RAPS Data Curah Hujan Ciluluk-Cikancung	49
Tabel 4. 7 Tabel Kn.....	50
Tabel 4. 8 Uji Outlier	51
Tabel 4. 9 Hasil Uji F Stasiun Hujan Cicalengka	52
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Uji F	52
Tabel 4. 11 Perhitungan Statistik Metode Gumbel dan Normal	53
Tabel 4. 12 Perhitungan Statistik Distribusi Log Normal dan Log Pearson III....	54
Tabel 4. 13 Rekap Perhitungan Parameter Statistik.....	55
Tabel 4. 14 Curah Hujan Rencana Metode Normal	56
Tabel 4. 15 Curah Hujan Rencana Metode Gumbel	57
Tabel 4. 16 Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson III.....	58
Tabel 4. 17 Curah Hujan Rencana Metode Log Normal	59
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Analisis Metode Curah Hujan Rencana	60
Tabel 4. 19 Perhitungan Uji Chi-Square Metode Normal.....	62
Tabel 4. 20 Interval Uji Chi-Square Metode Normal	63
Tabel 4. 21 Perhitungan Uji Chi-Square Metode Gumbel.....	64
Tabel 4. 22 Interval Uji Chi-Square Metode Gumbel.....	65
Tabel 4. 23 Perhitungan Uji Chi-Square Metode Log Pearson III.....	66
Tabel 4. 24 Interval Uji Chi-Square Metode Log Pearson III.....	67

Tabel 4. 25 Perhitungan Uji Chi-Square Metode Log Normal	68
Tabel 4. 26 Interval Uji Chi-Square Metode Log Normal	69
Tabel 4. 27 Rekapitulasi Hasil Uji Chi-Square	69
Tabel 4. 28 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Normal	70
Tabel 4. 29 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Gumbel.....	71
Tabel 4. 30 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Pearson III	72
Tabel 4. 31 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Normal.....	73
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov	74
Tabel 4. 33 Hasil Rekapitulasi Uji Kecocokan Least Square	75
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Uji Statistik dan Uji Keselarasan	75
Tabel 4. 35 Rainfall.....	76
Tabel 4. 36 Luas setiap subcatchment.....	82
Tabel 4. 37 Width.....	83
Tabel 4. 38 %Slope	84
Tabel 4. 39 %Impervious	85
Tabel 4. 40 Rekapitulasi Karakteristik Subcatchment pada PCSWMM.....	86
Tabel 4. 41 Parameter pada setiap Junction	87
Tabel 4. 42 Parameter Conduit.....	88
Tabel 4. 43 Outfall	89
Tabel 4. 44 Titik Banjir pada Hasil Simulasi Kondisi Eksisting	90
Tabel 4. 45 Nilai Runoff pada Kondisi Eksisting	93
Tabel 4. 46 Nilai Link Flow Kondisi Eksisting	94
Tabel 4. 47 Parameter Rain Barrel.....	96
Tabel 4. 48 Parameter Rain Garden	96
Tabel 4. 49 Parameter Permeable Pavement.....	97
Tabel 4. 50 Parameter Bio-Retention Cell.....	98
Tabel 4. 51 Penggunaan <i>Low Impact Development (LID)</i> di Lokasi Penelitian..	99
Tabel 4. 52 Nilai Runoff pada Kondisi dengan Low Impact Development (LID)	100
Tabel 4. 53 Rekapitulasi Performa LID	101
Tabel 4. 54 Perbandingan Nilai Koef. Runoff antara Eksisting dan LID	103
Tabel 4. 55 Nilai Link Flow Kondisi Eksisting dengan LID	104

Tabel 4. 56 Rekapitulasi Perubahan Dimensi pada Saluran	106
Tabel 4. 57 Nilai <i>Link Flow</i> Setelah Rekayasa (<i>Redesign</i>).....	107
Tabel 4. 58 Perbandingan Nilai Kecepatan Aliran antara Kondisi Eksisting dengan Kondisi Setelah Rekayasa (LID dan Redesign)	108
Tabel 4. 59 Perbandingan Nilai Kapasitas Saluran antara Kondisi Eksisting dengan Kondisi Setelah Rekayasa (LID dan Redesign)	109
Tabel 4. 60 Perbandingan Nilai Runoff Kondisi Eksisting dengan Kondisi LID	114

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Emir (2015). *Evaluasi Saluran Drainase Dengan Model EPA SWMM 5.1 Di Perumahan Griya Telaga Permai, Depok, Jawa Barat.*
- Adiwijaya. (2016). *Modul Perencanaan Drainase Permukaan Jalan.* Bandung.
- Budinetto, H. S., Fatchan, A. K., & Sahid, M. N. (2012). Pengendalian Aliran Permukaan Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dengan Konsep Low Impact Development. *Seminar Nasional Teknik Sipil UMS 2012*, 100-111.
- Darsono, S. (2007). Sistem Pengelolaan Air Hujan Lokal yang Ramah. *Berkala Ilmiah Teknik Keairan*, 256-263.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2006). *Perencanaan Sistem Drainase Jalan.* Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. (2014). *Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Drainase Perkotaan.* Jakarta : Kementrian pekerjaan Umum.
- Dewi, A.K, dkk. Evaluasi Sistem Drainase di Ruas Jalan Solo Sragen Kabupaten Karanganyar.
- Edisono, Sutarto, dkk, (1997) *Drainase Perkotaan.* Jakarta: Gunadarma.
- Hasmar, H.A. Halim. (2011) *Drainase Terapan.* Yogyakarta: UII Press Yogyakarta
- Harahap, Rumila. (2016). *Analisis Sistem Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan.* *Jurnal Education Building* Volume 2, hlm 41-49.
- Hendy, Khairul, Gusta. (2018). Analisis Kemampuan Saluran Drainase Terhadap Genangan Banjir di Jalan Gunung Bungkuk Kota Bengkulu dengan Menggunakan Aplikasi EPA SWMM 5.1. *Jurnal Inersia* Vol. 10 No. 2
- Kodoatie, R.J & Sjarief, Roestam. (2005). *Pengelolaan Sumber Air Terpadu.* Yogyakarta: Andi.
- Kamiana, I Made. (2011). *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Kustamar. (2008). *Konsep Strategi Dan Contoh Pemodelan Hidrologi Daerah Aliran Sungai*. Universitas Negeri Malang.
- M. Grum, (2006). *The Effect of Climate Change on Urban Drainage: an Evaluation Based on Regional Climate Model Simulation*.
- NAHB Research Center, I. (2003). The Practice of Low Impact Development. www.huduser.org (Coffman, 2000)
- Rinaldi dkk. 2016. Analisa Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Menggunakan Epa SWMM (Studi Kasus: Perumahan Mutiara Witayu Kecamatan Rumbai Pekanbaru).
- Rossman. Lewis.A. 2015. Storm Water Management Model User's Manual Version 5.1. Cincinnati: United States Enviromental Protection Agency.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Suryaman, Heri. (2013). Evaluasi Sistem Drainase Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo. Volume 2, No.2.
- Triatmodjo, B. (1993). *Hidraulika II*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Wesli, (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wirasembada, Yanuar Chandra. (2014). Pengembangan Konsep Zero Runoff System (ZROS) untuk Optimalisasi Kadar Air Tanah pada Lahan Perkebunan Non Irigasi. Jurnal Keteknikan Pertanian Vol. 2, No. 2
- Zhu Z, (2016). *Approach For Evaluating Inundation Risks in Urban Drainage System*.