

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS
JALAN STASIUN KOTA BANDUNG)**

TUGAS AKHIR

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



oleh:

**ACHMAD JAYA PERMANA
NIM 1503420**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020**

ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS JALAN STASIUN KOTA BANDUNG)

Oleh

Achmad Jaya Permana

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Achmad Jaya Permana
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2020

Hak Cipta dilindungi undang – undang
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
Dengan dicetak ulang, difoto copy, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

ACHMAD JAYA PERMANA

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS JALAN
STASIUN KOTA BANDUNG)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Drs. Odih Supratman, S.T., MT
NIP. 19640910 199101 1 002

Pembimbing II



Mardiani, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19811002 201212 2 002

Mengetahui,

**Ketua Departemen Pendidikan
Teknik Sipil**



Dr. Rina Marina Masri, MP
NIP. 19650530 199101 2 001

**Ketua Program Studi
Teknik Sipil**



Dr. Nanang Dalil Herman, S.T., M.Pd
NIP. 19620202 198803 1 002

ANALISIS SISTEM DRAINASE PERKOTAAN (STUDI KASUS JALAN STASIUN KOTA BANDUNG)

Achmad Jaya Permana, Odih Supratman¹, Mardiani²

Program Studi Teknik Sipil-Sl, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia

Email: permanaajay@gmail.com

Odih.supratman@upi.edu

mardiani@upi.edu

ABSTRAK

Sistem drainase diruas jalan Stasiun Kota Bandung memiliki permasalahan ketika hujan terjadi maupun tidak hujan salah satunya yaitu genangan. Permasalahan pada drainase di ruas jalan Stasiun Kota Bandung adalah terdapat sampah, sedimentasi, dan vegetasi di tambah adanya penyumbatan pada saluran menyebabkan kondisi saluran terhambat. Kondisi ini perlu dilakukan penelitian terhadap kapasitas saluran eksisting yang nantinya memberikan solusi untuk kapasitas saluran yang sesuai. Perencanaan analisis sistem drainase ini penting, mengingat lokasi penelitian merupakan pusat transportasi kereta api di Kota Bandung sehingga permasalahan yang ada dapat mengganggu aktivitas para penumpang kereta api maupun para pengguna jalan yang akan melintas. Data primer didapat yaitu melakukan peninjauan langsung ke lokasi penelitian berupa kondisi saluran drainase, dan dimensi saluran drainase eksisting. Data sekunder diperoleh dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air berupa data curah hujan harian maksimum selama 12 tahun terakhir dan Badan Informasi Geospasial berupa data Peta *Digital Elevation Model*. Metode perhitungan analisis curah hujan rencana menggunakan metode Log – Person III dan perhitungan intensitas hujan menggunakan metode Mononobe. Kemudian, untuk perhitungan debit rencana menggunakan metode Rasional. Setelah itu, dilakukan pemodelan menggunakan *software* EPA SWMM 5.1. Dari hasil analisis didapat bahwa kapasitas saluran drainase eksisting sudah tidak mampu menampung debit rencana, sehingga perlu dilakukan perencanaan ulang (*redesign*) terhadap dimensi, material saluran, dan juga kemiringan saluran, agar saluran tersebut mampu menampung debit air yang terjadi.

Kata kunci: Drainase, Genangan, *Storm Water Management Model*.

¹Dosen Penanggung Jawab Kesatu

²Dosen Penanggung Jawab Kedua

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1.Pengertian Drainase.....	5
2.2.Jenis – Jenis Drainase	6
2.2.1. Drainase Menurut Letak Bangunannya	7
2.2.2. Drainase Menurut Konstruksinya	7
2.2.3. Drainase Menurut Sistem Buangannya	8
2.3.Fungsi Drainase	8
2.4.Pola Jaringan Drainase	9
2.5.Bentuk Penampang Saluran Drainase	11
2.6.Permasalahan Drainase Perkotaan.....	12
2.6.1. Daerah Genangan	12
2.7.Siklus Hidrologi.....	13
2.8.Analisis Hidrologi	13
2.8.1. Analisis Frekuensi Data Hidrologi	14
2.8.2. Hujan	15
2.8.3. Karakteristik Hujan	16
2.9.Perhitungan Curah Hujan	16
2.9.1. Hujan Kawasan	16
2.9.2. Uji Konsistensi Data Hujan (RAPS)	19
2.9.3. Pengeplotan Probabilitas	19
2.9.4. Distribusi Probabilitas	20
2.9.5. Uji Kecocokan	22
2.9.6. Analisis Intensitas Hujan	24
2.9.7. Debit Rancangan Metode Rasional	26
2.10.Analisis Hidrolika	29
2.10.1. Jenis Aliran	29
2.10.2. Bentuk – Bentuk Penampang Melintang	29
2.10.3. Analisis Dimensi Saluran	32
2.10.4. Tinggi Jagaan Saluran	34
2.11.Storm Water Management Model (SWMM).....	35
2.12.Deskripsi Program.....	35
2.13.Parameter – Paramater SWMM	37

2.14. Jurnal – Jurnal Relevan	39
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	42
3.2. Metode Penelitian	42
3.3. Alur Penelitian	43
3.4. Studi Pendahuluan	44
3.5. Metode Pengumpulan Data	45
3.6. Analisis Data	45
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Hidrologi	51
4.1.1 Perhitungan Hujan Rata – rata	51
4.1.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan	52
4.1.3 Penentuan Jenis Distribusi	59
4.1.4 Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi	59
4.1.5 Intensitas Hujan	65
4.2 Kondisi <i>Eksisting</i> Drainase	67
4.3 Analisis Hidrolika	69
4.3.1 Perhitungan Debit Rencana	69
4.3.2 Analisis Kapasitas Drainase <i>Eksisting</i>	74
4.3.3 Perhitungan <i>Redesign</i> Saluran	77
4.4 Hasil Simulasi <i>Software</i> EPA SWMM Kondisi <i>Eksisting</i>	80
4.4.1 Hasil Simulasi <i>Software</i> EPA SWMM Kondisi Kapasitas Awal	80
4.4.2 Hasil Simulasi <i>Software</i> EPA SWMM <i>Redesign</i> Saluran	98
4.5 Pembahasan dan Hasil Temuan	111
4.5.1. Kondisi Saluran <i>Eksisting</i>	111
4.5.2. Kondisi Kapasitas Awal	113
4.5.3. Kondisi Saluran <i>Eksisting</i> setelah <i>Redesign</i>	114
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	117
5.1 Simpulan	117
5.2 Implikasi	117
5.3 Rekomendasi	117
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kata Ulang Berdasarkan Tipologi Kota	26
Tabel 2.2. Koefisien Limpasan Untuk Metode Rasional	28
Tabel 2.3. <i>Run off Coefficient</i>	28
Tabel 2.4. Kemiringan Saluran Versus Kecapatan Aliran rata – rata	30
Tabel 2.5. Kemiringan Dinding Saluran Berdasarkan Bahan Saluran	31
Tabel 2.6. Kecepatan Aliran Pada Bahan Dinding Dan Saluran	31
Tabel 4.1. Rekap Curah Hujan Harian Maksimum	51
Tabel 4.2. Uji Konsistensi Hujan Metode RAPS	52
Tabel 4.3. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Gumbel	53
Tabel 4.4. Hujan Rencana Distribusi Gumbel	54
Tabel 4.5. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Log Normal	55
Tabel 4.6. Hujan Rencana Distribusi Log Normal	56
Tabel 4.7. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi <i>Log Pearson III</i>	56
Tabel 4.8. Hujan Rencana Distribusi <i>Log Pearson III</i>	58
Tabel 4.9. Perhitungan Parameter Statistik Distribusi Normal	58
Tabel 4.10. Hujan Rencana Distribusi Normal	59
Tabel 4.11. Resume Perhitungan Analisis Frekuensi Curah Hujan	60
Tabel 4.12. Parameter Statistik Menentukan Jenis Distribusi Rencana	60
Tabel 4.13. Uji Kesesuaian Sebaran <i>Smirnov – Kolmogorof</i> Rencana	61
Tabel 4.14. Resume Uji Kesesuaian Sebaran <i>Smirnov – Kolmogorof</i> Rencana ..	61
Tabel 4.15. Uji Kesesuaian Sebaran Chi Kuadrat Rencana	64
Tabel 4.16. Resume Uji Kesesuaian Sebaran Chi Kuadrat Rencana	66
Tabel 4.17. Distribusi Terpilih <i>Log Pearson III</i>	66
Tabel 4.18. Inventarisasi Saluran Eksisting	70
Tabel 4.19. Kriteria Desain Hidrologi Untuk Drainase Perkotaan	71
Tabel 4.20. Koefisien Pengaliran (C).....	71
Tabel 4.21. Koefisien Kekasaran (n).....	72
Tabel 4.22. Hasil Perhitungan Debit Limpasan (Q5).....	74
Tabel 4.23. Hasil Perhitungan Kapasitas Saluran (Debit Eksisting) (Q5)	76
Tabel 4.24. Hasil Perhitungan <i>Redesign</i> Saluran (Q5)	78
Tabel 4.25. Hasil Perhitungan <i>Redesign</i> Saluran Eksisting (Q5).....	79
Tabel 4.26. Hasil Simulasi SWMM <i>Subcatchment Runoff Eksisting</i>	95
Tabel 4.27. Hasil Simulasi SWMM <i>Node Depth Eksisting</i>	95
Tabel 4.28. Hasil Simulasi SWMM <i>Node Inflow Eksisting</i>	95
Tabel 4.29. Hasil Simulasi SWMM <i>Link Inflow Eksisting</i>	96
Tabel 4.30. Hasil Simulasi SWMM <i>Subcatchment Runoff</i> Kapasitas Awal	97
Tabel 4.31. Hasil Simulasi SWMM <i>Node Depth</i> Kapasitas Awal	97
Tabel 4.32. Hasil Simulasi SWMM <i>Node Inflow</i> Kapasitas Awal	98
Tabel 4.33. Hasil Simulasi SWMM <i>Link Inflow</i> Kapasitas Awal	98
Tabel 4.34. Hasil Simulasi SWMM <i>Subcatchment Runoff Redesign</i>	109

Tabel 4.35. Hasil Simulasi SWMM <i>Node Depth Redesign</i>	110
Tabel 4.36. Hasil Simulasi SWMM <i>Node Inflow Redesign</i>	110
Tabel 4.37. Hasil Simulasi SWMM <i>Link Inflow Redesign</i>	110
Tabel 4.38. Resume Dimensi Saluran Eksisting dan Dimensi Setelah Redesign	116

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Drainase Alami.....	6
Gambar 2.2. Drainase Buatan	7
Gambar 2.3. Pola Jaringan Drainase Siku.....	9
Gambar 2.4. Pola Jaringan Drainase Paralel.....	9
Gambar 2.5. Pola Jaringan Drainase Grid Iron	10
Gambar 2.6. Pola Jaringan Drainase Alamiah	10
Gambar 2.7. Pola Jaringan Drainase Radial.....	10
Gambar 2.8. Pola Jaringan Drainase Jaring - Jaring	11
Gambar 2.9. Bentuk – Bentuk Saluran Drainase	11
Gambar 2.10. Siklus Hidrologi	13
Gambar 2.11. Metode Poligon Thiessen	18
Gambar 2.12. Metode Isohyet.....	18
Gambar 2.13. Penampang Segi Empat.....	32
Gambar 2.14. Penampang Trapesium	33
Gambar 2.15. Penampang Setengah Lingkaran	34
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian	42
Gambar 3.2. Diagram Alur Penelitian.....	43
Gambar 3.3. Tampilan Awal Program SWMM	47
Gambar 3.4. <i>Layer Project Default</i>	47
Gambar 3.5. Layer Untuk Input Data <i>Rain Gages</i>	48
Gambar 3.6. Layer Untuk Input Data <i>Subcatchments</i>	49
Gambar 3.7. Layer Untuk Input Data <i>Junctions</i>	49
Gambar 3.8. Layer Untuk Input Data <i>Conduits</i>	50
Gambar 3.9. Layer Untuk <i>Map Query</i>	50
Gambar 4.1. Kurva Hubungan Intensitas Hujan Terhadap Waktu Hujan	68
Gambar 4.2. Kondisi Genangan di ruas Jalan Stasiun	69
Gambar 4.3. Kondisi Eksisting Drainase	69
Gambar 4.4. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J1 Meluap.....	80
Gambar 4.5. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J2 Meluap.....	81
Gambar 4.6. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J3 Meluap.....	82
Gambar 4.7. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J4 Meluap.....	82
Gambar 4.8. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J5 Meluap.....	83
Gambar 4.9. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J6 Meluap.....	84
Gambar 4.10. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J7 Meluap.....	84
Gambar 4.11. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J8 Tidak Meluap	85
Gambar 4.12. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J9 Tidak Meluap	86
Gambar 4.13. Running SWMM <i>Eksisting</i> Titik J10 Tidak Meluap	96
Gambar 4.14. Tampilan Profil Memanjang Saluran J1-O1 Eksisting.....	87
Gambar 4.15. Tampilan Profil Memanjang Saluran J2-O1 Eksisting.....	87
Gambar 4.16. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J1 Tidak Meluap.....	89

Gambar 4.17. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J2 Tidak Meluap.....	90
Gambar 4.18. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J3 Meluap.....	91
Gambar 4.19. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J4 Tidak Meluap.....	92
Gambar 4.20. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J5 Meluap.....	92
Gambar 4.21. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J6 Tidak Meluap.....	93
Gambar 4.22. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J7 Meluap.....	94
Gambar 4.23. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J8 Tidak Meluap.....	94
Gambar 4.24. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J9 Tidak Meluap	95
Gambar 4.25. Running SWMM Kapasitas Awal Titik J10 Tidak Meluap	96
Gambar 4.26. Tampilan Profil Memanjang Saluran J1-O1 Kapasitas Awal	96
Gambar 4.27. Tampilan Profil Memanjang Saluran J2-O1 Kapasitas Awal	97
Gambar 4.28. Running SWMM Titik J1 Setelah Redesign.....	99
Gambar 4.29. Running SWMM Titik J2 Setelah Redesign.....	100
Gambar 4.30. Running SWMM Titik J3 Setelah Redesign.....	101
Gambar 4.31. Running SWMM Titik J4 Setelah Redesign.....	102
Gambar 4.32. Running SWMM Titik J5 Setelah Redesign.....	103
Gambar 4.33. Running SWMM Titik J6 Setelah Redesign.....	104
Gambar 4.34. Running SWMM Titik J7 Setelah Redesign.....	105
Gambar 4.35. Running SWMM Titik J8 Tidak Redesign	106
Gambar 4.36. Running SWMM Titik J9 Tidak Redesign	107
Gambar 4.37. Running SWMM Titik J10 Tidak Redesign	108
Gambar 4.38. Tampilan Profil Memanjang Saluran J1-O1 Setelah Redesign.....	108
Gambar 4.39. Tampilan Profil Memanjang Saluran J2-O1 Setelah Redesign.....	109

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D. (2016). Analisis Kolam Retensi Sebagai pengendalian banjir Genangan Di Kecamatan Payung Sekaki. Jurnal : Jom FTEKNIK. Universitas Riau.
- Br, Sri Harto. (1993). *Analisis Hidrologi*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama
- CD, Soemarto. (1995). *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga.
- Data dari Badan Standar Nasional Indonesia (SNI), Tahun 1994 Tentang Drainase Permukaan Jakarta.
- Edisono, Sutarto, dkk, (1997). *Drainase Perkotaan*. Jakarta : Gunadarma.
- Hadisusanto, Dr. Ir. Nugroho. (2011). *Aplikasi Hidrologi*. Yogyakarta : Jogja Media Utama.
- Harahap, Rumila. (2016). *Analisis Sistem Drainase Pada Jalan Perjuangan Medan*. *Jurnal Education Building* Volume 2, hlm 41-49.
- Hasmar, H.A. Halim. (2011). *Drainase Terapan*. Yogyakarta : UII Press Yogyakarta.
- Kodoatie, R.J & Sjarief, Roestam. (2005). *Pengelolaan Sumber Air Terpadu*. Yogyakarta : Andi Offset
- 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.Supardi,
- Kusumo, W. (2009). *Penanganan Sistem Drainase Kecamatan Jati Kabupaten Kudus*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Nirwana, & Reski Aprilia. (2014). *Sistem Penerapan Drainase*. Politeknik Negeri Balikpapan Jurusan Teknik Sipil: Balikpapan, Hlm 5.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Andi Offset
- Supardi, H. E (2018). *Analisis Sistem Drainase Di Jalan Lodaya Kecamatan Lengkong Kota Bandung*. Skripsi Sarjana Teknik : FPTK UPI.
- Wesli. (2008). *Drainase Perkotaan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.