

**PENGELOLAAN LIMPASAN AIR HUJAN BERWAWASAN  
LINGKUNGAN PADA PERUMAHAN THE HILL TAMANSARI  
SEMARANG**



**Tesis**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-2 pada  
Program Studi Ilmu Lingkungan**

**Lintang Jata Angghita**

**30000214410005**

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2017**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGELOLAAN LIMPASAN AIR HUJAN BERWAWASAN LINGKUNGAN  
PADA PERUMAHAN THE HILL TAMANSARI SEMARANG**

Disusun oleh :

Lintang Jata Angghita  
30000214410005

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 14 November 2017 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Ketua

Tanda tangan

Mochamad Arief B., S.T., M. Eng, Env. Eng, Ph.D

.....

Anggota

1. Dr. rer. Nat. Thomas Triadi Putranto, S.T., M.Eng

.....

2. Prof. Dr.-Ing. Ir. Gagoek Hardiman

.....

3. Dr. Ir. Suharyanto, M.Sc.

.....

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Studi Ilmu Lingkungan seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu di dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat di dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Semarang,

Lintang Jata Angghita

## RIWAYAT HIDUP



Lintang Jata Angghita lahir di Semarang pada tanggal 4 September 1990. Anak kedua dari empat bersaudara pasangan Eddy Hari Setiarso dan Ika Handayani menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD PL Bernardus Semarang pada tahun 2002. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP PL Domenico Savio Semarang. Setelah menyelesaikan pendidikan SMP pada tahun 2005, pendidikan Sekolah Menengah Atas dilanjutkan di SMA Negeri 3 Semarang dan tamat pada tahun 2008. Setelah tamat dari SMA, melanjutkan pendidikan di Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang. Penulis dinyatakan lulus dari Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang pada bulan Desember tahun 2012. Sesaat sebelum lulus, penulis bekerja di konsultan swasta yang bergerak di bidang perencanaan dan supervisi konstruksi bangunan air. Di akhir tahun 2013 penulis sempat bergabung di dalam pekerjaan penyusunan Amdal yang menyebabkan penulis memutuskan untuk melanjutkan studi strata 2 (S2) di Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro pada tahun 2014.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat yang telah diberikan-Nya sehingga Laporan Tesis yang berjudul “Pengelolaan Limpasan Air Hujan Berawasan Lingkungan pada Perumahan The Hill Tamansari Semarang” dapat terselesaikan. Penyusunan tesis ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini Penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Direktur Pascasarjana Universitas Diponegoro.
2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro.
3. Prof. Dr.-Ing. Ir. Gagoek Hardiman dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran selama penyusunan tesis.
4. Dr. Ir. Suharyato, M.Sc. dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran selama penyusunan tesis.
5. PT. Wijaya Karya Realty selaku Pengembang Kawasan The Hill Tamansari yang telah membantu jalannya proses penelitian dan pengumpulan data di dalam Perumahan The Hill Tamansari.
6. Segenap narasumber yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang bersedia memberikan informasi terkait penelitian dan pengumpulan data.
7. Orang tua dan kakak adik yang selalu mengingatkan tanggung jawab sebagai pelajar untuk menyelesaikan studi.
8. Rekan kerja yang selalu mengingatkan, memberi semangat, dan memberi kelonggaran penyelesaian pekerjaan untuk mengutamakan penyelesaian tesis.
9. Teman-teman Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Angkatan 43 & 44, tempat di mana kami saling bertukar pikiran.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan ilmu pengetahuan pada umumnya. Saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan Tesis ini di masa mendatang.

Semarang, Desember 2017

Penyusun

## DAFTAR ISI

<u>HALAMAN JUDUL .....</u>	<u>i</u>
<u>LEMBAR PENGESAHAN .....</u>	<u>ii</u>
<u>LEMBAR PERNYATAAN.....</u>	<u>iii</u>
<u>RIWAYAT HIDUP.....</u>	<u>iv</u>
<u>KATA PENGANTAR.....</u>	<u>v</u>
<u>DAFTAR ISI.....</u>	<u>vi</u>
<u>DAFTAR TABEL .....</u>	<u>xi</u>
<u>DAFTAR GAMBAR.....</u>	<u>xiii</u>
<u>DAFTAR LAMPIRAN.....</u>	<u>xvi</u>
<u>ABSTRAK .....</u>	<u>xviii</u>
<u>DAFTAR PUSTAKA.....</u>	<u>Error! Bookmark not defined.</u>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Perumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Kerangka Pikir.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Orisinalitas Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1 Uraian Umum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Konservasi Air Tanah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Cekungan Air Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.1 Kriteria CAT dan Non-CAT .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3.2 Komponen CAT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4 Pembangunan Berkelanjutan dan Terintegrasi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.1 Definisi Pembangunan Berkelanjutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.2 Konsep Pembangunan Berkelanjutan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4.3 Konsep Pembangunan Terintegrasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Sistem Drainase.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5.1 Definisi Sistem Drainase.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

2.5.2	Pengelolaan Sistem Drainase .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6	Paradigma Perkembangan Konsep Sistem Drainase	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.1	Konsep Sistem Drainase Konvensional	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6.2	Konsep Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7	Upaya Peningkatan Konservasi Air Tanah dalam Rangka Penerapan Sistem Drainase Berwawasan Lingkungan ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.1	Kolam Resapan Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.2	Penampungan Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.3	Lubang Resapan Biopori .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.7.4	Sumur Resapan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8	Analisis Hidrologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.1	Daerah Aliran Sungai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2	Data Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.3	Analisis Data Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.4	Analisis Intensitas Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.5	Analisis Debit Banjir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9	Konsep EPA-SWMM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.1	Subcatchment .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.2	Junction Nodes .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.3	Outfall Nodes .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.4	Flow Divider Nodes .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.5	Storage Units .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.6	Conduits .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.9.7	Orifices .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.10	Analisis Kajian Kinerja Saluran dan Bangunan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Uraian Umum .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Lokasi Studi Kasus Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Metode Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Waktu Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Instrumen Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Diagram Alir Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7	Tahap Persiapan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8	Tahap Perolehan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.8.1	Populasi dan Sampel Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.2	Data Primer .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8.3	Data Sekunder .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9	Tahap Pengolahan Data / Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.1	Kondisi awal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.2	Kapasitas Bangunan Resapan Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.3	Kondisi eksisting .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.4	Dampak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.5	Upaya minimalisasi dampak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.6	Analisis Persepsi Masyarakat The Hill Tamansari .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9.7	Kondisi rencana .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.10	Kesimpulan dan Saran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS DATA .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.	Analisis Hidrologi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1.	Analisis Curah Hujan Rata-rata DAS .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.2.	Analisis Frekuensi Data Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3.	Pengukuran Dispersi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.4.	Perhitungan Distribusi Curah Hujan Metode Log Pearson Tipe III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.5.	Pengujian Kecocokan Sebaran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.6.	Analisis Intensitas Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.	Simulasi Limpasan Air Hujan di DAS Hulu Benjir Kanal Timur .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1.	Daerah Aliran Sungai .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.2.	Infiltrasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.3.	Luas Area Peralihan Fungsi Lahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.4.	Koefisien Manning .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.5.	Kelerengan Lokasi Studi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.6.	Input data ke EPA-SWMM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.7.	Hasil Simulasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.	Simulasi Di Dalam Kawasan The Hill Tamansari .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1.	Kondisi Awal di Dalam Kawasan The Hill Tamansari .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.2.	Setelah Kawasan Permukiman Selesai Dikonstruksi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.3.	Penerapan Konsep LID di Dalam Kawasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4.	Analisis Lingkungan Sosial .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



4.4.1. Analisis Sosial di Luar Kawasan Perumahan **Error! Bookmark not defined.**

4.4.2. Analisis Sosial di Dalam Kawasan Perumahan **Error! Bookmark not defined.**

4.5. ANALISIS UPAYA MINIMALISASI DAMPAK **Error! Bookmark not defined.**

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN** ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.1. Kesimpulan ..... **Error! Bookmark not defined.**

5.2. Saran ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Jumlah Penduduk Kota Semarang Menurut Kecamatan tahun 2007 - 2014.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 1.2.	Kepadatan Penduduk Kota Semarang Menurut Kecamatan tahun 2007 - 2014.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 1.3.	Daftar penelitian-penelitian terkait Kajian Drainase Kawasan Berwawasan Lingkungan yang pernah dilakukan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.1.	Kriteria Pemilihan Periode Ulang Banjir Rancangan Berdasarkan Kategori Sistem Hidraulik Aliran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.2.	Kriteria Pemilihan Periode Ulang Banjir Rancangan Berdasarkan Jenis Bangunan Air .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.3.	Kriteria Pemilihan Periode Ulang Banjir Rancangan Berdasarkan Klasifikasi Tingkat Bahaya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.4.	Standar Variabel Log Normal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.5.	Reduced Mean ( $Y_n$ ) dan Reduced Standart Deviation ( $S_n$ )	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.6.	Faktor K Untuk Sebaran Log Pearson III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.7.	Syarat Nilai Pengukuran Dispersi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.8.	Koefisien Limpasan untuk metode Rasional ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.9.	Koefisien Pengaliran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2.10.	Tabel Angka Koefisien Manning.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.1.	Data Curah Hujan Maksimum Harian dalam 1 tahun	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.2.	Data Curah Hujan Maksimum Harian Kota Semarang	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.3.	Parameter Statistik Curah Hujan Pada Stasiun Hujan Pucanggading	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.4.	Parameter Statistik Logaritmik Curah Hujan Pada Stasiun Hujan Pucanggading.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.5.	Perhitungan Dispersi Parameter Statistik.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.6.	Perhitungan Dispersi Parameter Statistik Logaritmik	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.7.	Pemilihan Jenis Distribusi.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.8.	Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana dengan Metode Log Pearson Tipe III .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.9.	Ranking Curah Hujan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.10.	Perhitungan Uji Chi – Kuadrat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

Tabel 4.11.	Perhitungan Intensitas Curah Hujan dengan Persamaan Dr. Mononobe	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.12.	Luas Penggunaan Lahan Kecamatan Tembalang	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.13.	Tabel Fungsi Lahan di Lokasi Studi Tahun 2006 – 2016	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.14.	Luas Penggunaan Lahan sub-DAS Durenan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.15.	Luas Penggunaan Lahan sub-DAS Sambiroto..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.16.	Jumlah Penduduk dan Kepala Keluarga .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.17.	Luas dan Prosentase Zero Impervious .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.18.	Luas Penggunaan Lahan dan Koefisien Manning di Lokasi Studi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.19.	Koefisien Manning yang Digunakan untuk Analisis di Lokasi Studi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.20.	Isian Kotak Dialog Rain Gage pada EPA SWMM	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.21.	Kala Ulang Berdasarkan Tipologi Kota.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.22.	Isian Subcatchment pada EPA SWMM untuk Subcatchment Sambiroto	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.23.	Isian Subcatchment pada EPA SWMM untuk Subcatchment Durenan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.24.	Hasil Simulasi EPA SWMM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.25.	Input data EPA SWMM Kondisi Awal .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.26.	Hasil Simulasi Kawasan The Hill Tamansari Semarang	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.27.	Hasil Simulasi Setelah Kawasan The Hill Tamansari Beroperasi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.28.	Hasil Simulasi Kawasan The Hill Tamansari dengan Menerapkan LID	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.29.	Perbandingan Hasil Simulasi Tanpa Menerapkan LID dan Setelah Menerapkan LID .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.30.	Rekapitulasi Identitas Warga The Hill Tamansari	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.31.	Uji Validitas Sample Kuesioner.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.32.	Rekapitulasi Hasil Kuesioner.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.33.	Hasil Simulasi dengan Menambahkan Bangunan Resapan Air	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.34.	Perbandingan Hasil Simulasi di sub-DAS Durenan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4.35.	Perbandingan Hasil Simulasi di sub-DAS Sambiroto	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1.1. Jumlah Penduduk Kota Semarang tahun 2007 - 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.2. Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011 - 2031 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.3. Peta Cekungan Air Tanah Kota Semarang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.4. Perbandingan Penggunaan Lahan Kota Semarang Tahun 2007 dan 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.5. Penggunaan Air PDAM Kota Semarang Tahun 2007 - 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.6. Jumlah Keluarga yang Menggunakan Air Sumur Tahun 2007 - 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 1.7. Kerangka Pikir Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.1. Sistem Drainase ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2. Sketsa Kolam Pengumpul Air Hujan di Atas Permukaan Tanah **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3. Sketsa Kolam Pengumpul Air Hujan Vertikal.. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4. Sketsa Kolam Pengumpul Air Hujan di Bawah dan Sumur Resapan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5. Lubang Resapan Biopori..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6. Contoh Sumur Resapan Air Hujan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7. Tata Letak Sumur Resapan Air Hujan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8. Pengaruh bentuk DAS pada aliran permukaan . **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9. Pengaruh kerapatan parit/saluran pada hidrograf aliran permukaan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10. Koefisien Kurtosis ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11. Hubungan Curah Hujan dengan Aliran Permukaan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12. Berbagai Metode Pemisahan Aliran Langsung. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.13. Prinsip-Prinsip Hidrograf Satuan..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.14. HSS Snyder, HSS Standard (Kiri), Hidrograf Satuan Yang Diperlukan **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.15. HSS-SCS (A) Hidrograf Tak Berdimensi, (B) Hidrograf Segitiga **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.16. Sketsa Penetapan RUA ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.17. Bentuk Penampang Melintang Saluran Dalam SWMM **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1. Peta Lokasi Studi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.2. Peta Pencapaian Lokasi Studi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.3. Site Plan Kawasan Perumahan The Hill Tamansari **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.4. Jenis Unit Rumah di Kawasan Perumahan The Hill Tamansari **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.5. Peta Topografi Kawasan Perumahan The Hill Tamansari **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.6. Cross Section ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.7. Diagram Alir Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 3.8. Diagram Alir Pengoperasian EPA SWMM ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1. Grafik Curah Hujan Maksimum Tahunan Masing-Masing Stasiun  
Penakar Hujan Kota Semarang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2. Grafik curah hujan harian maksimum tahunan. **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3. Peta Sebaran Stasiun Penakar Hujan di Sekitar Lokasi Studi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4. Peta Sistem Drainase di Kota Semarang..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5. Polygon Thiessen Lokasi Studi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.6. Grafik Intensitas Curah Hujan ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.7. Peta Daerah Aliran Sungai Lokasi Studi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.8. Kotak Dialog Infiltrasi Horton..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.9. Peta Jenis Tanah di Lokasi Studi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.10. Peta Rencana Tata Guna Lahan Kota Semarang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.11. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2007 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.12. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2009 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.13. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2010 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.14. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2012 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.15. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2013 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.16. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2014 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.17. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2015 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.18. Peta Sebaran Area Permukiman di Lokasi Studi Tahun 2016 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.19. Peta Kelerengn Kota Semarang ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.20. Peta Kelerengn Lokasi Studi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.21. Peta Area Studi Input EPA-SWMM..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.22. Kotak Dialog Rain Gage Pada EPA SWMM ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.23. Grafik Peningkatan Total Aliran Permukaan Maksimum dalam 1 Hari  
Hujan (mm) di DAS hulu Banjir Kanal Timur Tahun 2007 - 2016 **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.24. Grafik Perubahan Total Infiltrasi Aliran di DAS hulu Banjir Kanal Timur  
Tahun 2007 - 2016 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.25. Grafik Debit Puncak Aliran di DAS hulu Banjir Kanal Timur Tahun  
2007 - 2016 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.26. Arah Aliran Air Permukaan di DAS Durenan dan DAS Sambiroto **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.27. Arah Aliran Air Permukaan Di Dalam Kawasan The Hill Tamansari **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.28. Lokasi Studi The Hill Tamansari..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.29. Study Map Kawasan The Hill Tamansari Semarang **Error! Bookmark not defined.**

- Gambar 4.30. Sistem Drainase Kawasan Perumahan The Hill Tamansari Semarang **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.31. Peta Pembagian Subcatchment dan Sebaran Junction di Dalam Kawasan  
The Hill Tamansari ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.32. Study Map The Hill Tamansari..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.33. Kolam Tampungan di Blok A..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.34. Kolam Tampungan di Blok D..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.35. Lokasi Dengan Aliran Permukaan Tinggi (Blok D07) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.36. Lokasi Dengan Aliran Permukaan Tinggi (Kolam Tampungan Blok A) **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.37. Penerapan Rain Garden Pada Kawasan The Hill Tamansari **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.38. Kotak Dialog LID Editor Rain Garden ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.39. Penerapan Carport dan Pasangan Paving di Kawasan The Hill Tamansari **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.40. Kotak Dialog LID Editor Permeable Pavement Paving **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.41. Kota Dialog LID Editor Permeable Pavement Carport **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.42. Dokumentasi Lapangan Bola di belakang Kantor Kelurahan Sambiroto **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.43. Selokan Sekitar Lapangan Bola di Belakang Kantor Kelurahan  
Sambiroto ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.44. Lokasi Terjadinya Genangan di Depan TK Tunas Mekar **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.45. Kotak Dialog LID Editor Bio Retention Cell ... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.46. Sebaran Bangunan Resapan Air di Blok D.06 Kawasan The Hill  
Tamansari Semarang..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.47. Detail Lubang Resapan Biopori..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.48. Detail Sumur Resapan Air Hujan ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1.** Data Input Subcatchment Kawasan The Hill Tamansari
- LAMPIRAN 2.** Data Input Junction Kawasan The Hill Tamansari
- LAMPIRAN 3.** Data Input Conduit Kawasan The Hill Tamansari
- LAMPIRAN 4.** Aplikasi LID pada Masing-masing Subcatchment yang Sudah Diterapkan Pengembang Kawasan The Hill Tamansari
- LAMPIRAN 5.** Usulan Sebaran Bangunan Resapan Air
- LAMPIRAN 6.** Hasil Simulasi Subcatchment Runoff di dalam Kawasan The Hill Tamansari Tanpa LID
- LAMPIRAN 7.** Hasil Simulasi Node Inflow di dalam Kawasan The Hill Tamansari Pada Kondisi Tanpa LID
- LAMPIRAN 8.** Hasil Simulasi Link Flow di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Tanpa LID
- LAMPIRAN 9.** Hasil Simulasi Node Depth di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Tanpa LID
- LAMPIRAN 10.** Hasil Simulasi Node Flooding di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Tanpa LID
- LAMPIRAN 11.** Hasil Simulasi Outfall Loading di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Tanpa LID
- LAMPIRAN 12.** Hasil Simulasi Subcatchment Runoff di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Dengan LID
- LAMPIRAN 13.** Hasil Simulasi Node Inflow di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Dengan LID
- LAMPIRAN 14.** Hasil Simulasi Link Flow di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Dengan LID
- LAMPIRAN 15.** Hasil Simulasi Node Depth di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Dengan LID
- LAMPIRAN 16.** Hasil Simulasi Node Flooding di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Dengan LID
- LAMPIRAN 17.** Hasil Simulasi Outfall Loading di dalam Kawasan The Hill Tamansari pada Kondisi Dengan LID

- LAMPIRAN 18.** Hasil Simulasi Subcatchment Runoff di dalam Kawasan The Hill Tamansari dengan Menerapkan LID dan Bangunan Resapan Air
- LAMPIRAN 19.** Hasil Simulasi Node Inflow di dalam Kawasan The Hill Tamansari Dengan Menerapkan LID dan Bangunan Resapan Air
- LAMPIRAN 20.** Hasil Simulasi Link Flow di dalam Kawasan The Hill Tamansari Dengan Menerapkan LID dan Bangunan Resapan Air
- LAMPIRAN 21.** Hasil Simulasi Node Depth di dalam Kawasan The Hill Tamansari Dengan Menerapkan LID dan Bangunan Resapan Air
- LAMPIRAN 22.** Hasil Simulasi Outfall Loading di dalam Kawasan The Hill Tamansari Dengan Menerapkan LID dan Bangunan Resapan Air



## ABSTRAK

Semarang mengalami peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya. Peningkatan jumlah penduduk sebanding dengan permintaan hunian yang dalam pemenuhannya menyebabkan peralihan fungsi lahan. Lokasi studi dipilih Kelurahan Sendangmulyo, Sambiroto, dan Mangunharjo yang terletak di hulu sub-system Banjir Kanal Timur. Analisis dilakukan untuk mengetahui dampak akibat peralihan fungsi lahan dan upaya untuk meminimalisasinya.

Berdasarkan analisis, dalam rentang waktu 2007-2016, terjadi peningkatan peralihan fungsi lahan sebesar 119 Ha. Dengan EPA-SWMM diperoleh peningkatan aliran permukaan rata-rata sebesar  $0,286 \text{ m}^3/\text{dt}$  setiap tahunnya. Analisis sosial dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif, dengan wawancara kepada warga di luar perumahan. Hasil yang diperoleh yaitu terdapat genangan saat musim hujan dan aliran air di atas jalan saat musim hujan menyebabkan kerusakan jalan.

Penanganan limpasan hujan untuk meminimalisasi dampak seharusnya dilakukan oleh pengembang, sebagai lokasi analisis digunakan Perumahan The Hill Tamansari. Hasilnya perumahan The Hill Tamansari sudah membatasi debit air yang dialirkan ke luar kawasan. Karena tidak optimal, maka terjadi genangan di dalam kawasan. Dengan menambahkan 395 unit sumur resapan dan 11.944 unit lubang resapan biopori, genangan tereduksi 100%.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, setiap peralihan fungsi lahan sebesar  $50 \text{ m}^2$  menyebabkan peningkatan aliran permukaan sebesar  $0,14 \text{ L/s}$ . Saran untuk pemerintah supaya menambahkan ketentuan perijinan pendirian bangunan yang mewajibkan setiap pembangunan  $50 \text{ m}^2$  lahan membangun satu sumur resapan.

Kata kunci : drainase, limpasan, EPA-SWMM, dampak

## **ABSTRACT**

*Semarang has an increasing population every year. The increase in the number of residents is proportional to the demand for occupancy which in its fulfillment leads to the transition of land functions. The location of the study was chosen in Sendangmulyo, Sambiroto and Mangunharjo villages located in the upstream sub-system of Banjir Kanal Timur. The analysis was conducted to determine the impact of landuse change and efforts to minimize it.*

*Based on the analysis, within the period 2007-2016, there was an increase in landuse functionality of 119 Ha. Using EPA-SWMM obtained an average surface flow increase of 0.286 m<sup>3</sup>/s annually. Social analysis is done by quantitative descriptive method, by interviewing to residents outside housing. The result is that there are puddles during the rainy season and the water flow over the road during the rainy season causes road damage.*

*Handling rainfall runoff to minimize the impact should be done by the developer, as the location of analysis used The Hill Tamansari. The result of The Hill Tamansari housing has limited the flow of water that flowed out of the region. Because it is not optimal, there is a puddle inside the area. By adding 395 units of absorption wells and 11,944 unit of biopori infiltration holes, the puddles are reduced by 100%.*

*Based on the results of the analysis performed, each shift of land function by 50 m<sup>2</sup> causes an increase in surface flow of 0.14 L/s. Suggestion for the government to add the building permit requirement which requires every 50 m<sup>2</sup> land development to build one absorbing well.*

*Keyword : eco-drainage, runoff, EPA-SWMM, impact*