

SKRIPSI

**STUDI PENGENDALIAN LIMPASAN PERUMAHAN
GRAHA KENCANA MENGGUNAKAN KOLAM
DETENSI DAN *RAIN BARREL***



**CALVIN WIMORDI
NPM : 2014410023**

PEMBIMBING: Doddi Yudianto, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Obaja Triputera Wijaya, S.T., M.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**STUDI PENGENDALIAN LIMPASAN PERUMAHAN
GRAHA KENCANA MENGGUNAKAN KOLAM
DETENSI DAN *RAIN BARREL***



**CALVIN WIMORDI
NPM : 2014410023**

PEMBIMBING: Doddi Yudianto, Ph.D.

KO-PEMBIMBING: Obaja Triputera Wijaya, S.T., M.T., M.Sc.

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SKRIPSI

**STUDI PENGENDALIAN LIMPASAN PERUMAHAN
GRAHA KENCANA MENGGUNAKAN KOLAM
DETENSI DAN *RAIN BARREL***



**CALVIN WIMORDI
NPM : 2014410023**

BANDUNG, 9 JULI 2016

PEMBIMBING:

KO-PEMBIMBING:

Doddi Yudianto, Ph.D.

**Obaja Triputera
Wijaya, S.T., M.T.,
M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

SURAT PERNYATAAN ANTI-PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama lengkap : Calvin Wimordi

NPM : 2014410023

dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **“Studi Pengendalian Limpasan Perumahan Graha Kencana Menggunakan Kolam Detensi dan *Rain Barrel*”** adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, 9 Juli 2018



Calvin Wimordi

2014410023

STUDI PENGENDALIAN LIMPASAN PERUMAHAN GRAHA KENCANA MENGGUNAKAN KOLAM DETENSI DAN *RAIN BARREL*

**Calvin Wimordi
NPM: 2014410023**

**Pembimbing: Doddi Yudianto, Ph.D.
Ko-Pembimbing: Obaja Triputera Wijaya, S.T., M.T., M.Sc.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
(Terakreditasi Berdasarkan SK BAN-PT Nomor: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
JULI 2018**

ABSTRAK

Perumahan Graha Kencana adalah perumahan yang terletak di daerah Batujajar, Bandung Barat, Jawa Barat. Berdasarkan *masterplan* tahun 2012, perumahan ini dibagi menjadi 11 kluster. Namun hingga saat ini, baru 2 kluster yang baru terbangun dan sisanya masih berupa lahan kosong. Karena adanya pengembangan daerah tersebut, banyak daerah yang menjadi kedap air. Akibatnya, debit limpasan langsung meningkat signifikan. Selain limpasan langsung, sistem drainase perumahan Graha Kencana juga menerima limpasan lainnya berupa 3 *inlet*. Untuk dapat mengendalikan limpasan tersebut, pada studi ini, konsep *Low Impact Development* (LID) akan diterapkan. Semua analisis pada studi ini akan menggunakan SWMM. Dikarenakan keterbatasan lahan, hanya *rain barrel* dan kolam detensi yang akan digunakan sebagai teknologi LID. Terdapat 3 skenario dalam analisis. Skenario pertama adalah skenario menggunakan kolam detensi dan skenario kedua adalah skenario menggunakan *rain barrel*. Untuk skenario ketiga adalah kombinasi dari kolam detensi dan *rain barrel*. Masing-masing skenario menggunakan hujan periode ulang 2 dan 5 tahun. Berdasarkan hasil simulasi, skenario 3 memberikan hasil terbaik. Hal tersebut ditunjukkan dengan *outflow* setelah penerapan LID yang sama dengan limpasan sebelum daerah tersebut dikembangkan.

Kata kunci: *Low Impact Development*, *Rain Barrel*, Kolam Detensi, SWMM

STUDY OF RUNOFF CONTROL ON GRAHA KENCANA RESIDENCE USING DETENTION POND AND RAIN BARREL

**Calvin Wimordi
NPM: 2014410023**

**Advisor: Doddi Yudianto, Ph.D.
Co-Advisor: Obaja Triputera Wijaya, S.T., M.T., M.Sc.**

**PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING DEPARTMENT OF CIVIL
ENGINEERING**

(Accredited by SK BAN-PT Number: 227/SK/BAN-PT/Ak-XVI/S/XI/2013)

**BANDUNG
JULY 2018**

ABSTRACT

Graha Kencana residence is located in Batujajar, West Bandung, West Java. Based on the masterplan 2012, there will be 11 clusters. Until now, there are only 2 clusters that have been built while the remaining area are still undeveloped. Because of the development, lot of the area become impermeable. As a result, the direct runoff discharge will significantly increased. Besides direct runoff, drainage system in Graha Kencana also receiving the additional runoff from 3 different inlets. In order to control the runoff, in this study, the concept of Low Impact Development (LID) will be implemented. All the analysis is conducted using SWMM model. Since the space area is limited, only rain barrel and detention pond will be used as LID tools. There are three scenarios in the analysis. First scenario is using rain barrel while second scenario is using detention pond. For the third scenario is a combination of rain barrel and detention pond. Each scenarios are using 2 and 5 years return period rainfall. The results show, scenario 3 gives the best and satisfying result. It shows the outflow after the implementation of LID is similar to the runoff before the development.

Keywords: Low Impact Development, Rain Barrel, Detention Pond, SWMM

PRAKATA

Puji dan syukur pada Sang Buddha atas cinta kasih, berkat, dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyusunan skripsi ini, banyak kendala dan hambatan-hambatan yang terjadi selama proses pengerjaan skripsi ini. Namun, adanya berbagai dukungan, saran, kritik, serta dorongan semangat dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Doddi Yudianto, Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, ilmu serta dorongan semangat selama penulisan skripsi ini,
2. Bapak Obaja Triputera Wijaya, S.T., M.T., M.Sc. selaku ko-pembimbing yang telah meluangkan waktu dan dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, ilmu serta dorongan semangat selama penulisan skripsi ini,
3. Bapak Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ph.D., Bapak Salahudin Gozali, Ph.D., Bapak Bambang Adi Riyanto, Ir., M.T., Ibu F. Yiniarti Eka Kumala, Ir., Dipl. HE., Bapak Steven Reinaldo Rusli, S.T., M.T., M.Sc., yang telah memberi masukan-masukan selama penulisan skripsi ini,
4. Seluruh staf dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu kepada penulis. Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terimakasih kepada staf tata usaha dan karyawan Jurusan Teknik Sipil,
5. Papa, Mama dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat kepada penulis,
6. Teman-teman seperjuangan yaitu Fransiscus Michael, Raina Himawan, Iffan Wijaya dan Kevin Christian. Selain itu Reva Almahrn dan Meeliliany yang juga menjadi tempat bertukar pikiran dan ilmu kepada penulis,
7. Pemberi petunjuk yaitu Willy yang selalu memberikan petunjuk, saran dan masukan kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini,
8. Angelia Dharmady yang memberikan masukan, semangat dan bantuan agar penulisan skripsi ini dapat menjadi lebih baik,

9. Teman-teman AES yang menjadi tempat untuk berbagi canda dan tawa selama perkuliahan di UNPAR,
10. Feri, Kelsen, Ines, Stanley, Merin, Waisaka dan teman-teman dari kota Palembang yang selalu memberikan semangat dan bantuan selama penulisan skripsi ini,
11. Sipil UNPAR 2014 yang telah menjadi sahabat dan keluarga bagi penulis selama menempuh pendidikan S-1 di Program Studi Teknik Sipil ini selalu memberikan dukungan, motivasi dan semangat bagi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun dari pembaca. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi orang-orang yang membacanya.

Bandung, Juli 2018



Calvin Wimordi

2014410023

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR NOTASI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-3
1.3 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Metode Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 DASAR TEORI	2-1
2.1 <i>Sustainable Urban City</i>	2-1
2.2 <i>Low Impact Development (LID)</i>	2-2
2.3 Curah Hujan Rencana.....	2-3
2.3.1 Pemeriksaan data hujan	2-3
2.3.1.1 Pemeriksaan adanya <i>Outlier</i>	2-3
2.3.1.2 Pemeriksaan adanya <i>Trend</i>	2-4
2.3.1.3 Pemeriksaan Stabilitas <i>Variance</i> dan <i>Mean</i>	2-5
2.3.1.4 Pemeriksaan adanya Indenpedensi	2-6

2.3.2	Analisis Frekuensi.....	2-7
2.3.2.1	Distribusi Normal.....	2-8
2.3.2.2	Distribusi Log Normal 2 Parameter.....	2-9
2.3.2.3	Distribusi Log Normal 3 Parameter.....	2-9
2.3.2.4	Distribusi Pearson III.....	2-9
2.3.2.5	Distribusi Log Pearson III.....	2-9
2.3.2.6	Distribusi Gumbel I.....	2-10
2.3.3	Uji Kesesuaian Kolmogorov-Smirnov.....	2-10
2.4	Runoff Curve Number.....	2-11
2.5	Distribusi Hujan.....	2-12
2.6	Metode Pemodelan SWMM.....	2-13
2.6.1	Objek Pemodelan SWMM.....	2-13
2.6.2	Metode Perhitungan Hidrologi pada SWMM.....	2-14
BAB 3 KONDISI DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA.....		3-1
3.1	Gambaran Umum.....	3-1
3.1.1	Lokasi Studi.....	3-3
3.1.2	Analisis Curah Hujan Wilayah.....	3-3
3.2	Data Curah Hujan.....	3-6
3.3	Data Tanah.....	3-7
BAB 4 ANALISIS DATA.....		4-1
4.1	Pemeriksaan Data Curah Hujan.....	4-1
4.2	Simulasi SWMM pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Terbangun.....	4-2
4.3	Simulasi Skenario 1.....	4-9
4.5	Simulasi Skenario 2.....	4-12
4.6	Simulasi Skenario 3.....	4-15

4.7 Pembahasan.....	4-18
BAB 5 Kesimpulan dan Saran	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	5-1
LAMPIRAN.....	5-1

DAFTAR NOTASI

Cd	:	Koefisien debit
CN	:	<i>Curve Number</i>
DAS	:	Daerah Aliran Sungai
D_i	:	Perbedaan antara rangking variabel
d_s	:	<i>Depression Storage</i> (mm)
F	:	Distribusi Fisher
$G.W.L$:	<i>Ground Water Level</i>
K	:	Koefisien frekuensi
K_n	:	Konstanta uji <i>outlier</i>
K_{xi}	:	Data urutan dari kecil ke besar
K_{yi}	:	Ranking data berdasarkan urutan data asli
LID	:	<i>Low Impact Development</i>
n	:	Jumlah data sampel
Q	:	Debit (m ³ /s)
S	:	<i>Variance</i>
S_n	:	Simpangan baku dari <i>reduced variabel Y</i>
S_y	:	Simpangan baku dari data (dalam logaritma)
T	:	Periode Ulang (Tahun)
v_1	:	Derajat kebebasan sub sampel 1
v_2	:	Derajat kebebasan sub sampel 2
\bar{x}	:	Nilai rata-rata sub sampel
\bar{y}	:	Nilai rata-rata dari data (dalam logaritma)
Y_H	:	Batas (<i>threshold</i>) dari <i>outlier</i> atas (dalam logaritma)
Y_T	:	<i>Reduced variabel Y</i>
Y_n	:	Nilai rata-rata dari <i>reduced variable Y</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Daerah Studi	1-2
Gambar 1.2 Diagram Alir	1-5
Gambar 2.1 Pola kesimbangan desain daerah perkotaan yang berkelanjutan	2-2
Gambar 2.2 Model reservoir non-linear	2-14
Gambar 2.3 Pemodelan daerah tangkapan	2-15
Gambar 3.1 Layout kluster dari perumahan Graha Kencana	3-2
Gambar 3.2 Layout arah aliran drainase.....	3-2
Gambar 3.3 Jenis tipe rumah	3-3
Gambar 3.4 Analisis curah hujan wilayah menggunakan Poligon Thiessen.....	3-4
Gambar 3.5 Analisis limpasan DAS sungai Citunjung hulu	3-4
Gambar 3.6 Lokasi masuk inlet.....	3-5
Gambar 3.7 Hidrograf aliran masuk inlet pada periode ulang 2 tahun.....	3-5
Gambar 3.8 Hidrograf aliran masuk inlet pada periode ulang 5 tahun.....	3-6
Gambar 3.9 Pola distribusi hujan perumahan Graha Kencana.....	3-7
Gambar 4.1 Layout pemodelan kluster pada perumahan Graha Kencana	4-2
Gambar 4.2 Dimensi saluran 1	4-5
Gambar 4.3 Dimensi saluran 2	4-6
Gambar 4.4 Parameter rain gage pada periode ulang 2 tahun	4-6
Gambar 4.5 Parameter rain gage pada periode ulang 5 tahun	4-7
Gambar 4.6 Hidrograf titik akhir dengan $T = 2$ tahun.....	4-7
Gambar 4.7 Hidrograf titik akhir dengan $T = 5$ tahun.....	4-8
Gambar 4.8 Lokasi penempatan kolam	4-9
Gambar 4.9 Pemodelan kolam pada perangkat lunak SWMM	4-9
Gambar 4.10 Hidrograf titik akhir dengan $T = 2$ tahun.....	4-11
Gambar 4.11 Hidrograf titik akhir dengan $T = 5$ tahun.....	4-11
Gambar 4.12 Jenis tong air yang digunakan	4-12
Gambar 4.13 Pemodelan tong air pada SWMM.....	4-13
Gambar 4.14 Hidrograf titik akhir dengan $T = 2$ tahun.....	4-14
Gambar 4.15 Hidrograf titik akhir dengan $T = 5$ tahun.....	4-14

Gambar 4.16 Pemodelan skenario 3 pada SWMM.....	4-16
Gambar 4.17 Hidrograf titik akhir dengan $T = 2$ tahun	4-17
Gambar 4.18 Hidrograf titik akhir dengan $T = 5$ tahun	4-17
Gambar 4.19 Hidrograf titik akhir tanpa adanya inlet pada $T = 2$ tahun	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 4.20 Hidrograf titik akhir tanpa adanya inlet pada $T = 5$ tahun	Error!
Bookmark not defined.	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan parameter statistik	2-8
Tabel 2.2 Stadar nasional periode ulang	2-8
Tabel 2.3 Nilai D_{kritis} uji Kolmogorov - Smirnov	2-11
Tabel 2.4 Nilai CN (SCS Urban Hydrology for Small Watersheds, 2 nd Ed).....	2-12
Tabel 2.5 Pola distribusi hujan	2-13
Tabel 3.1 Pembagian luas tiap kluster.....	3-1
Tabel 3.2 Data curah hujan harian maksimum tahunan stasiun Batujajar	3-6
Tabel 3.3 Distribusi hujan perumahan Graha Kencana.....	3-7
Tabel 3.4 Hasil bor dalam	3-7
Tabel 3.5 Jenis tanah berdasarkan kedalamannya.....	3-7
Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan data curah hujan.....	4-1
Tabel 4.2 Hasil analisis frekuensi curah hujan.....	4-2
Tabel 4.3 Karakteristik junction.....	4-5
Tabel 4.4 Parameter hidraulik saluran.....	4-5
Tabel 4.5 Ringkasan hasil simulasi periode ulang 2 dan 5 tahun.....	4-8
Tabel 4.6 Parameter kolam dan pelimpah	4-10
Tabel 4.7 Ringkasan hasil simulasi periode ulang 2 dan 5 tahun menggunakan Skenario 1	4-12
Tabel 4.8 Ringkasan hasil simulasi periode ulang 2 dan 5 tahun menggunakan Skenario 2	4-15
Tabel 4.9 Alternatif penggunaan teknologi LID untuk skenario 3.....	4-16
Tabel 4.10 Ringkasan hasil simulasi periode ulang 2 dan 5 tahun menggunakan skenario 3	4-18

BAB 1

PENDAHULUAN

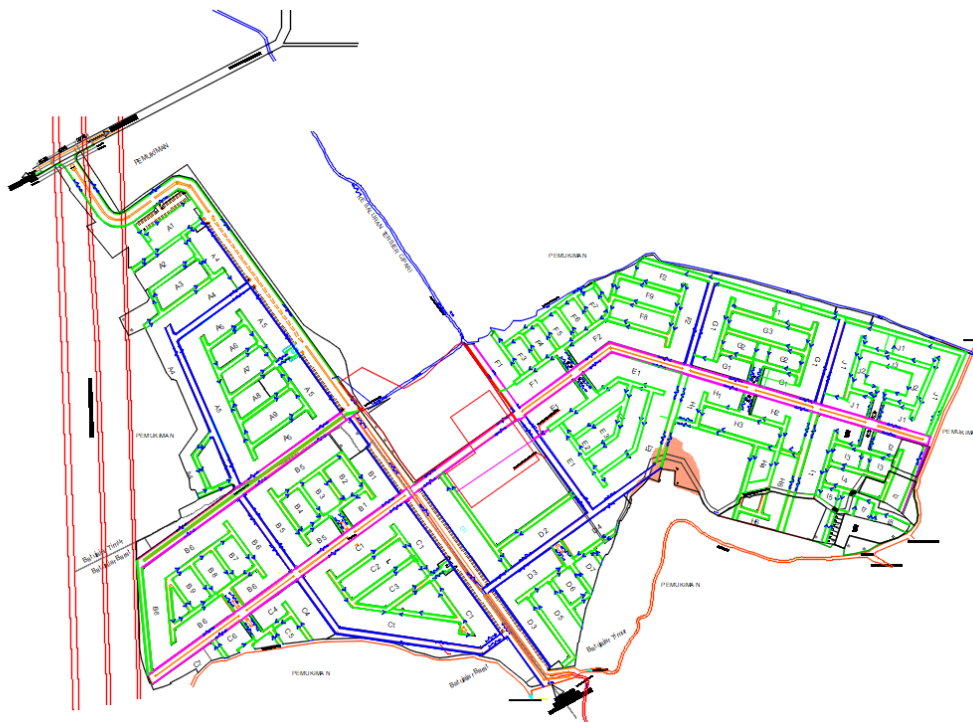
1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, perubahan tata guna lahan pada daerah perkotaan meningkat sangat pesat. Perubahan tersebut diakibatkan oleh pengaruh urbanisasi yang menyebabkan adanya kebutuhan akan lahan untuk tempat tinggal sehingga lahan yang mula-mula sebagai kawasan retensi dan resapan berubah menjadi kawasan yang kedap air. Dampak dari perubahan tata guna lahan ini adalah meningkatnya aliran permukaan langsung sekaligus menurunnya jumlah air yang dapat meresap ke dalam tanah (Suripin, 2004). Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya bencana banjir apabila volume limpasan tersebut sudah tidak mampu dikendalikan oleh saluran drainase dan daerah retensi maupun detensi di kawasan perkotaan.

Pengembangan pada suatu kawasan pasti menimbulkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, harus adanya upaya dari pihak-pihak tertentu yang bertanggung jawab untuk mengurangi dampak kerusakan tersebut. Namun demikian, tidak ada upaya dari pihak-pihak yang bertanggung jawab tersebut untuk dapat mengurangi dampak dari kerusakahan tersebut. Maka pada tahun 1987, *World Commission on Environment and Development* mengembangkan konsep pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development*). Konsep ini dibuat dengan tujuan agar munculnya kesadaran bagi pihak-pihak yang bertanggung jawab sekaligus menjadi menjadi acuan dalam setiap pembangunan. Penerapan konsep ini pada suatu daerah perkotaan akan menjadikan daerah tersebut menjadi suatu daerah perkotaan yang berkelanjutan (*Sustainable Urban City*). *Sustainable Urban City* adalah suatu kota yang didesain dengan mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan agar dapat terus berkelanjutan (Bruce, 1992). Salah satu upaya untuk menerapkan konsep *Sustainable Urban City* adalah dengan menggunakan konsep dan teknologi LID (*Low Impact Development*). LID adalah suatu konsep untuk mempertahankan atau menggantikan kondisi hidrologi suatu daerah yang sudah dibangun dengan kondisi hidrologi daerah sebelum terbangun agar keseimbangan hidrologi tetap terjaga (Butler dkk, 2004). Kondisi hidrologi

yang dipertahankan dapat berupa kemampuan infiltrasi, perkolasi serta mempertahankan volume dan frekuensi debit air akibat air hujan dengan memanfaatkan daerah untuk retensi dan detensi (Coffman, 2000). Dengan adanya LID ini, diharapkan konsep *Sustainable Urban City* dapat tercapai.

Pada studi ini, konsep LID akan dicoba untuk diterapkan pada Perumahan Graha Kencana yang berlokasi di daerah Batujajar, Bandung Barat, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Lokasi daerah studi dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Daerah Studi

Pada studi ini, digunakan perangkat lunak EPA SWMM (*Storm Water Management Model*). Penggunaan perangkat lunak EPA SWMM ini karena perangkat lunak ini memiliki keunggulan dibandingkan perangkat lunak hidrologi maupun hidraulik lainnya. Pada perangkat lunak SWMM ini mampu menerapkan konsep dan teknologi-teknologi LID agar hasil analisis dapat lebih efektif dan efisien serta mampu memperhatikan dampak perubahan tata guna lahan terhadap lingkungan.

1.2 Inti Permasalahan

Perubahan tata guna lahan pada daerah perkotaan dapat memberikan dampak negatif sehingga harus dilakukan upaya untuk mengendalikan dampak negatif tersebut. Upaya tersebut salah satunya adalah dengan menerapkan konsep *Low Impact Development*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan konsep dari *Low Impact Development* yaitu penggunaan kolam detensi dan *rain barrel* sebagai salah satu upaya pengendalian limpasan pada Perumahan Graha Kencana dengan menggunakan perangkat lunak EPA SWMM.

1.4 Pembatasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan-batasan masalah seperti:

1. *Layout* pekerjaan proyek Graha Kencana keluaran tanggal 15 Oktober 2012.
2. Tidak dilakukan analisis ekonomi.
3. Pada perangkat lunak SWMM, analisis LID yang digunakan hanya *Rain Barrel*.

1.5 Metode Penelitian

Agar tujuan dari penelitian ini dapat tercapai, perlu digunakan beberapa metode. Metode yang dinilai paling efektif dan akan digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Studi Pustaka
Studi Pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang terkait dengan penelitian ini.
2. Analisis Data dan Pemodelan Matematik
Analisis data dan pemodelan dilakukan untuk menentukan limpasan langsung akibat sebelum dan sesudah adanya perubahan tata guna lahan. Pemodelan matematik dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak EPA SWMM versi 5.0.

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Diagram Alir Penelitian pada Gambar 1.2.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab antara lain:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada Bab 1 berisi latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan metode penelitian.

2. BAB 2 DASAR TEORI

Pada Bab 2 berisi dasar teori mengenai *Sustainable Urban City, Low Impact Development*, curah hujan rencana, dan metode pemodelan SWMM.

3. BAB 3 KONDISI DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA

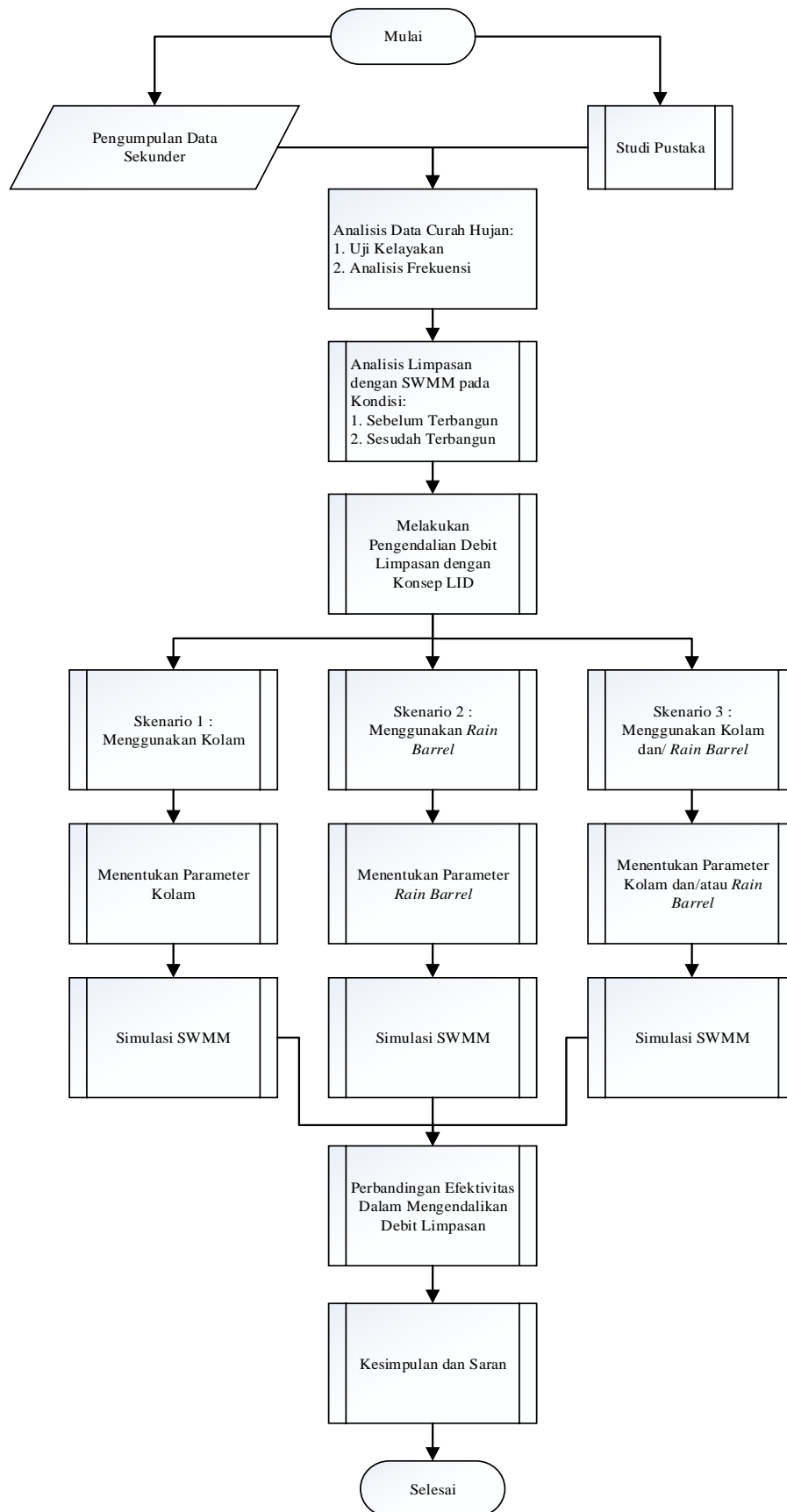
Pada Bab 3 berisi gambaran umum, data hujan dan data hasil pengeboran tanah.

4. BAB 4 ANALISIS DATA

Pada Bab 4 berisi hasil analisis data dan pemodelan pengendalian banjir dengan konsep LID menggunakan perangkat lunak SWMM.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab 5 berisi kesimpulan dan saran dari hasil pemodelan yang telah dilakukan.



Gambar 1.2 Diagram Alir

