

SKRIPSI

**STUDI PENGENDALIAN BANJIR KAWASAN
PERUMAHAN BUMI ADIPURA, GEDEBAGE**



FRANSISCUS MICHAEL

NPM : 2014410142

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
2018

SKRIPSI

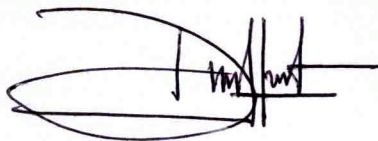
**STUDI PENGENDALIAN BANJIR KAWASAN
PERUMAHAN BUMI ADIPURA, GEDEBAGE**



FRANSISCUS MICHAEL

NPM : 2014410142

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
2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama lengkap : Fransiscus Michael

NPM : 2014410142

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: Studi Pengendalian Banjir Kawasan Perumahan Bumi Adipura, Gedebage adalah karya ilmiah yang bebas plagiat. Jika dikemudian hari terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bandung, Juni 2018



Fransiscus Michael

2014410142

STUDI PENGENDALIAN BANJIR KAWASAN PERUMAHAN BUMI ADIPURA, GEDEBAGE

FRANSISCUS MICHAEL

NPM : 2014410142

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
JUNI 2018**

ABSTRAK

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang menghadapi persoalan mengenai pertumbuhan penduduk yang cukup pesat terutama di kota-kota besar. Seiring dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan pembangunan juga meningkat yang mengakibatkan debit limpasan di sebuah kawasan akan meningkat. Kawasan Bumi Adipura seluas 60 hektar direncanakan untuk dijadikan sebagai kawasan perumahan. Kondisi saat ini 70 persen kawasan sudah terbangun. Berdasarkan hasil analisis debit limpasan meningkat sebesar 3.600 m^3 untuk periode ulang 2 tahun. Untuk mengendalikan kenaikan debit limpasan, studi sebelumnya merekomendasikan untuk menggunakan kolam detensi sebesar 4.000 m^3 dengan 12 pompa masing-masing berkapasitas $0,215 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada studi ini diimplementasikan pengendalian limpasan dengan memanfaatkan kombinasi tampungan panjang dengan kolam detensi dan pompa. Dengan memanfaatkan dua saluran utama sebagai tampungan panjang dengan, volume kolam detensi dapat direduksi menjadi 3.000 m^3 . Jumlah pompa dapat direduksi menjadi 6 pompa untuk periode ulang 2 tahun dan 9 pompa untuk periode ulang 5 tahun dengan kapasitas yang sama.

Kata kunci: Pengendalian Banjir, Tampungan Panjang, Kolam Detensi, Pompa

**FLOOD CONTROL STUDY IN RESIDENTIAL AREA OF
BUMI ADIPURA, GEDEBAGE**

FRANSISCUS MICHAEL

NPM : 2014410142

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

JUNE 2018

ABSTRACT

Indonesia as a developing country faces the problem of rapid population growth especially in big cities. Along with population growth, land development growth is also increasing which will make the runoff in an area increases. Bumi Adipura area of 60 hectares will be used as residential. The current condition, 70 percent of the region has been constructed. Based on the results of the analysis there is an increase of runoff of 3.600 m³ for a 2 year return period if the area is fully built. Previous study recommends a 4.000 m³ detention pond with 6 pumps with a capacity of 0,215 m³/s in order to control the runoff. In this study, the long storage combine with detention pond and pumps will be implemented. By utilizing two main channels as long storage, the volume detention pond can be reduced to 3.000 m³. Number of pumps can be reduce to 6 pumps for 2 years return period and 9 pumps for 5 years return period.

Keywords: Flood Control, Long Storage, Detention Pond, Pump

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas dukungan dan harapan-Nya karya tulis ilmiah berjudul “STUDI PENGENDALIAN BANJIR KAWASAN PERUMAHAN BUMI ADIPURA, GEDEBAGE” dapat terselesaikan. Penulisan skripsi ini adalah syarat wajib kelulusan Sarjana Teknik Sipil di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, banyak halangan yang ditemui oleh penulis, namun berkat bimbingan, saran, kritik, dan dorongan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu

1. Bapak Doddi Yudianto, Ph.D., selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini,
2. Bapak Obaja Triputera Wijaya, S.T., M.T., M.Sc., selaku dosen ko-pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi ini,
3. Bapak Prof. Robertus Wahyudi Triweko, Ph.D. selaku ketua komunitas bidang ilmu teknik sumber daya air yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,
4. Bapak Bambang Adi Riyanto, Ir., M. Eng., Ibu F. Yiniarti Eka Kumala Ir., Dipl. HE., Bapak Salahudin Gozali Ph.D., Bapak Steven Reinaldo S.T., M.T., M.Sc. selaku dosen teknik sumber daya air yang memberikan saran dan kritik yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini,
5. Orang Tua, Kakak, Oma, dan Opa yang sudah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
6. Teman – teman teknik sipil, khususnya Michael Steven, Juan Andre, Revel, Hafidh, Calvin Wimordi, Raina Himawan, Iffan, Kevin Christian yang telah membantu penulis dalam menghadapi masalah selama menjalani proses perkuliahan,

7. Serta seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis sangat berterima kasih bila terdapat saran dan kritik yang dapat membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Dibalik kekurangan tersebut, penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi teman – teman dan semua orang yang membacanya.

Bandung, Juni 2018



Fransiscus Michael

2014410142

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB 1	1-1
PENDAHULUAN	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Inti Permasalahan	1-2
1.3 Tujuan Penelitian	1-3
1.4 Pembatasan Masalah	1-3
1.5 Sistematika Penulisan	1-3
BAB 2	2-1
DASAR TEORI	2-1
2.1 Sistem Drainase Berkelanjutan	2-1
2.2 HEC-HMS	2-1
2.2.1 Metode SCS Curve Number	2-4
2.2.2 Hidrograf Satuan Sintetis SCS	2-6
2.3 HEC-RAS	2-6
2.4 Pompa	2-8
2.5 Kolam Detensi	2-9
BAB 3	3-1
DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA	3-1
3.1 Lokasi dan Kondisi Daerah Studi	3-1
3.2 Data Hujan	3-4

BAB 4.....	4-1
ANALISIS DATA.....	4-1
4.1. Analisis Debit Limpasan Banjir.....	4-1
4.2. Analisis Hidraulik.....	4-3
4.3. Simulasi Pompa.....	4-10
4.3.1 Skenario I.....	4-11
4.3.2 Skenario II.....	4-15
BAB 5.....	5-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	5-1
5.1 Kesimpulan.....	5-1
5.2 Saran.....	5-1
DAFTAR PUSTAKA.....	A1
LAMPIRAN 1.....	A2
LAMPIRAN 2.....	A3
LAMPIRAN 3.....	A1
LAMPIRAN 4.....	A1
LAMPIRAN 5.....	A3
LAMPIRAN 6.....	A5
LAMPIRAN 7.....	A1

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

HEC-RAS	: <i>Hydrologic Engineering Center – River Analysis System</i>
HEC-HMS	: <i>Hydrologic Engineering Center – The Hydrologic Modeling System</i>
US	: United States
DAS	: Daerah Aliran Sungai
SCS	: <i>Soil Conservation Service</i>
Pe	: Limpasan (mm)
P	: Hujan (mm)
Ia	: Kehilangan awal air (mm)
S	: Potensi tampungan di dalam DAS (mm)
CN	: <i>Curve Number</i>
mm	: millimeter
m	: meter
t1	: Waktu jeda (jam)
L	: Panjang yang harus dilalui air menuju saluran (m)
Y	: Kemiringan lahan tangkapan (m/m)
ST1	: Sebelum Terbangun 1
ST2	: Sebelum Terbangun 2
s	: Sekon/detik
R2	: Periode ulang 2 tahun
R5	: Periode ulang 5 tahun

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tampak atas Perumahan Bumi Adipura	1-2
Gambar 1. 2 Diagram Alir	1-4
Gambar 2. 1 Contoh Kolam Detensi	2-9
Gambar 3. 1 Lokasi Studi	3-1
Gambar 3. 2 Layout Perumahan Bumi Adipura (Yudianto, 2018)	3-2
Gambar 3. 3 Saluran Utara Perumahan Bumi Adipura	3-2
Gambar 3. 4 Saluran Selatan Perumahan Bumi Adipura	3-3
Gambar 3. 5 Pintu Air Saluran Utara	3-3
Gambar 3. 6 Pompa dan Pintu Air Saluran Selatan.....	3-4
Gambar 3. 7 Poligon Thiessen hujan wilayah lokasi studi.....	3-4
Gambar 4. 1 Skematisasi pemodelan hidrologi kawasan perumahan Bumi Adipura.....	4-1
Gambar 4. 2 Perbandingan hidrograf limpasan kondisi eksisting dan kondisi sepenuhnya terbangun pada periode ulang 2 tahun.....	4-2
Gambar 4. 3 Perbandingan hidrograf limpasan kondisi eksisting dan kondisi sepenuhnya terbangun pada periode ulang 5 tahun.....	4-3
Gambar 4. 4 Skematisasi awal pemodelan hidraulika kawasan perumahan Bumi Adipura.....	4-4
Gambar 4. 5 Penampang melintang saluran utara dengan hidrograf banjir 2 tahun	4-4
Gambar 4. 6 Penampang melintang saluran selatan dengan hidrograf banjir 2 tahun	4-5
Gambar 4. 7 Letak Kolam Tampungan yang akan dibuat.....	4-6
Gambar 4. 8 Tampak depan saluran selatan, kolam tampungan dan saluran utara.	4-6
Gambar 4. 9 Skematisasi pemodelan hidraulika kawasan perumahan Bumi Adipura.....	4-6
Gambar 4. 10 Penampang melintang saluran selatan dengan pintu dan pelimpah.4- 7	
Gambar 4. 11 Penampang melintang saluran utara dengan pintu dan pelimpah..4-7	
Gambar 4. 12 Konfigurasi pompa dengan volume kolam 3.000 m ³ dan periode ulang 2 tahun (Yudianto, 2018).	4-8
Gambar 4. 13 Konfigurasi pompa dengan volume kolam 3.000 m ³ dan periode ulang 5 tahun (Yudianto, 2018).	4-8

Gambar 4. 14 Konfigurasi 18 pompa dengan volume kolam 3.000 m ³ dan periode ulang 2 tahun.....	4-9
Gambar 4. 15 Konfigurasi 18 pompa dengan volume kolam 3.000 m ³ dan periode ulang 5 tahun.....	4-10
Gambar 4. 16 Hidrograf 6 pompa periode ulang 2 tahun skenario I.....	4-12
Gambar 4. 17 Hidrograf 9 pompa periode ulang 2 tahun skenario I.....	4-12
Gambar 4. 18 Hidrograf 12 pompa periode ulang 2 tahun skenario I.....	4-13
Gambar 4. 19 Hidrograf 6 pompa periode ulang 5 tahun skenario I.....	4-13
Gambar 4. 20 Hidrograf 9 pompa periode ulang 5 tahun skenario I.....	4-14
Gambar 4. 21 Hidrograf 12 pompa periode ulang 5 tahun skenario I.....	4-14
Gambar 4. 22 Hidrograf 6 pompa periode ulang 2 tahun skenario II.	4-16
Gambar 4. 23 Elevasi muka air maksimum saluran utara periode ulang 2 tahun skenario II.	4-16
Gambar 4. 24 Elevasi muka air maksimum saluran selatan periode ulang 2 tahun skenario II.	4-17
Gambar 4. 25 Hidrograf 9 pompa periode ulang 2 tahun skenario II.	4-17
Gambar 4. 26 Hidrograf 12 pompa periode ulang 2 tahun skenario II.	4-18
Gambar 4. 27 Hidrograf pompa periode 2 tahun.	4-18
Gambar 4. 28 Hidrograf 6 pompa periode ulang 5 tahun skenario II.	4-19
Gambar 4. 29 Elevasi muka air maksimum saluran utara skenario II dengan 6 pompa.....	4-19
Gambar 4. 30 Elevasi muka air maksimum saluran selatan skenario II dengan 6 pompa.....	4-20
Gambar 4. 31 Peta sebaran banjir periode ulang 5 tahun dengan 6 pompa.	4-20
Gambar 4. 32 Hidrograf 9 pompa periode ulang 5 tahun skenario II.	4-21
Gambar 4. 33 Elevasi muka air maksimum saluran utara skenario II dengan 9 pompa.....	4-21
Gambar 4. 34 Elevasi muka air maksimum saluran selatan skenario II dengan 9 pompa.....	4-22
Gambar 4. 35 Hidrograf 12 pompa periode ulang 5 tahun skenario II.	4-22
Gambar 4. 36 Hidrograf pompa periode 5 tahun.	4-23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Daftar dan deskripsi elemen hidrologi	2-3
Tabel 2. 2 Nilai Curve Number berdasarkan jenis tanah dan tutupan lahan	2-5
Tabel 3. 1 Hasil analisis frekuensi seri data hujan harian Pos hujan Ciparay tahun 1986 – 2015 (Yudianto, 2018).....	3-5
Tabel 4. 1 Daftar Parameter Pemodelan	4-2
Tabel 4. 2 Konfigurasi 18 pompa di kolam tampungan	4-8
Tabel 4. 3 Konfigurasi 6 pompa	4-10
Tabel 4. 4 Konfigurasi 9 pompa	4-10
Tabel 4. 5 Konfigurasi 12 pompa	4-11

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara berkembang menghadapi persoalan mengenai pertumbuhan penduduk yang cukup pesat terutama di kota-kota besar. Seiring dengan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi juga berkembang secara signifikan. Hal ini menyebabkan kebutuhan akan pembangunan meningkat. Menurut data, Indonesia memiliki pertumbuhan konstruksi sebesar 10,42% pada tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, 2017), dimana salah satu penyumbang terbesar adalah pembangunan perumahan. Akibat adanya pembangunan, debit limpasan di sebuah kawasan akan meningkat (Wakti, 2004; Pontoh dan Sudrajat, 2005; Poerbandono dkk, 2006). Untuk mengatasi hal tersebut sistem drainase pada suatu kawasan harus dikaji dan didesain dengan baik.

Standar sistem drainase di Indonesia diatur di dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No 12 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan. Konsep yang diterapkan adalah sistem drainase perkotaan yang berwawasan lingkungan. Sistem ini memiliki prinsip dasar mengendalikan kelebihan limpasan sehingga dapat mengalir secara terkendali dan lebih banyak mendapat kesempatan untuk meresap ke dalam tanah (Sudarmanto, 2010). Sumur resapan merupakan salah satu contoh konsep mengendalikan limpasan dan membuat air meresap ke dalam tanah.

Perumahan Bumi Adipura merupakan salah satu perumahan yang mengalami hal yang serupa dimana akibat pengembangan kawasan terjadi kenaikan debit limpasan. Perumahan yang terletak di Gedebage, Bandung ini memiliki luas sekitar 60 hektar dan berbatasan dengan jalan tol Padaleunyi (Selatan) dan Sungai Cinambo (Timur). Perumahan Bumi Adipura terletak 30 cm di bawah muka air banjir sungai Cinambo sehingga limpasan dari kawasan perumahan ini tidak bisa dialirkan keluar secara gravitasi. Saat ini, untuk mengatasi hal tersebut digunakan kombinasi pompa dan pintu air di setiap saluran drainase utama. Walaupun sudah menggunakan pompa dan pintu

air, hal tersebut masih belum menyelesaikan masalah karena masih terjadi banjir dan genangan.

Studi sebelumnya telah dilakukan kajian pengendalian limpasan dimana saat perumahan Bumi Adipura selesai terbangun seluruhnya akan terjadi total limpasan akan mencapai 22.400 m³ untuk periode ulang 2 tahun, 30.500 m³ untuk periode ulang 5 tahun, dan 36.000 m³ untuk periode ulang 10 tahun sehingga disarankan membangun kolam detensi sebesar 4.000 m³ dengan 12 pompa submersible (Yudianto, 2018). Kajian yang telah dilakukan hanya memperhatikan analisis secara hidrologi dan belum memperhatikan kajian secara hidraulik. Oleh sebab itu dalam studi kali ini akan dilakukan kajian mengenai solusi pengendalian banjir perumahan Bumi Adipura, Gedebage dengan memperhatikan kajian baik hidrologi maupun hidraulik serta memperhatikan konsep sistem drainase yang berwawasan lingkungan.



Gambar 1. 1 Tampak atas Perumahan Bumi Adipura

1.2 Inti Permasalahan

Inti permasalahan dari studi ini adalah akibat pengembangan lahan, limpasan pada Perumahan Bumi Adipura meningkat sehingga perlu ada kajian secara hidraulik dengan mengimplementasikan saluran drainase sebagai tampungan panjang dan kolam tampungan dengan pompa.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah menemukan alternatif solusi dalam pengendalian banjir dengan memanfaatkan saluran drainase sebagai tampungan panjang dan kolam detensi di Perumahan Bumi Adipura, Gedebage.

1.4 Pembatasan Masalah

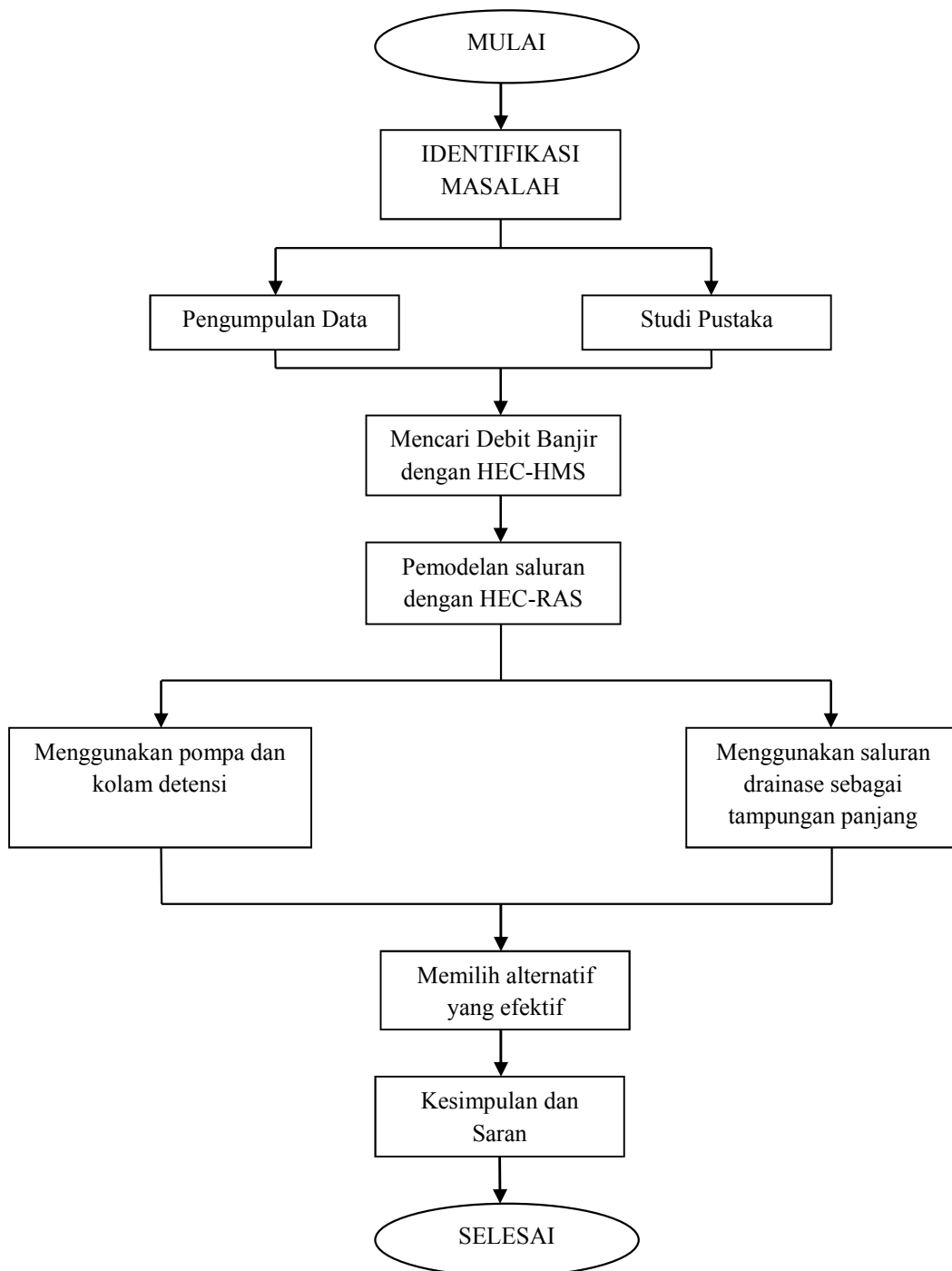
Pada skripsi ini, pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi studi berada di perumahan Bumi Adipura, Gedebage, Bandung seluas 60 hektar.
2. Memperhatikan drainase agar memiliki sistem yang berkelanjutan.
3. Dalam studi ini faktor biaya tidak ditinjau.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada studio ini terdiri dari 5 bab sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN
Bab ini terdiri dari latar belakang, inti permasalahan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan.
2. BAB 2 DASAR TEORI
Bab ini berisi dasar teori dari sistem drainase berwawasan lingkungan, HEC-RAS, HEC-HMS, dan pompa.
3. BAB 3 DAERAH STUDI DAN KETERSEDIAAN DATA
Bab ini berisi data-data yang akan digunakan dan kondisi daerah studi.
4. BAB 4 ANALISIS DATA
Bab ini berisi analisis debit limpasan banjir, analisis hidraulik, simulasi pompa, dan efek pengurangan pompa terhadap tinggi dan durasi genangan.
5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN
Bab ini berisi kesimpulan dan saran untuk hasil studi diatas.



Gambar 1. 2 Diagram Alir