

**KAJIAN EFEKTIVITAS LUBANG RESAPAN BIOPORI DALAM  
MEREDUKSI DEBIT BANJIR AKIBAT AIR LIMPASAN HUJAN  
PADA PERUMAHAN GRIYA PARAS JAYA  
KOTA PALEMBANG**



**TUGAS AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

**Oleh :**

**ANDRYANRENO SAPUTRA**

**112015076**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL**

**2019**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN SIPIL**

**PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**Nama** : Andryan Reno Saputra  
**Nrp** : 112015076  
**Jurusan** : Teknik Sipil  
**Judul Tugas Akhir** : Kajian Efektivitas Lubang Resapan Biopori Dalam  
Mereduksi Debit Banjir Akibat Air Limpasan Hujan  
Pada Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik,  
Universitas Muhammadiyah  
Palembang**

**Ketua Prodi Sipil  
Fakultas Teknik UMP**

  
**Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T**

  
**Ir. Revisdah, M.T**

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### KAJIAN EFEKTIVITAS LUBANG RESAPAN BIOPORI DALAM MEREDUKSI DEBIT BANJIR AKIBAT AIR LIMPASAN HUJAN PADA PERUMAHAN GRIYA PARAS JAYA KOTA PALEMBANG

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**Andryan Reno Saputra**

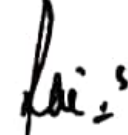
NRP. 112015076

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif  
pada tanggal 22 Agustus 2019  
SUSUNAN DEWAN PENGUJI


Pembimbing Pertama,

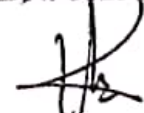
Dewan Penguji :

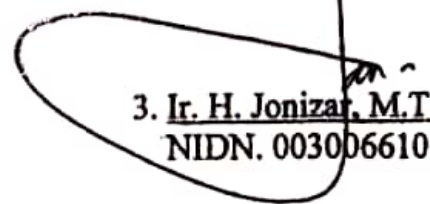
  
Ir. H. Sudriman Kimi, M.T  
NIDN. 0009025704

  
1. Ir. Erny Agusri, M.T  
NIDN. 0029086301

Pembimbing Kedua,

  
Ir. H. Matsyuri Ayat, M.Si  
NIDN. 0016025701

  
2. Ir. Revisdah, M.T  
NIDN. 0231056403

  
3. Ir. H. Jonizar, M.T  
NIDN. 0030066101

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Sipil (S.T)  
Palembang, 31 Agustus 2019  
Program Studi Sipil

  
Ketua,  
  
Ir. Revisdah, M.T  
NIDN. 0231056403

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam peneitian ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Agustus 2019



**ANDRYAN RENO SAPUTRA**

**11 2015 076**

## **Motto dan Persembahan**

*“Mulailah mandiri sedini mungkin jangan berharap selalu ada orang yang akan menolongmu hidup ini adalah 100% tanggung jawabmu.”*

*(Andryan Reno Saputra)*

*“Tekunilah apa yang kamu sukai saat ini, kelak kesuksesanlah yang akan menghampirimu.” (Andryan Reno Saputra)*

**Kupersembahkan Untuk :**

- **Ayah, Ibu, Bapak, Mbah Akung dan Mbah Atik yang Tercinta, Terimakasih yang selalu Berusaha dan Mendoakan Keberhasilanku. Dan selalu menjadi alasanku untuk tidak berhenti berjuang.**
- **Adikku Reyhan Muhammad Akbar dan Mifzal Arika Thaher yang menjadi penyemangatku untuk menjadi kakak yang baik untuk dicontoh.**
- **Teman–teman yang selalu memberikan masukan, memberi bantuan dan mendukung.**
- **Sahabat–sahabat seperjuangan Batman Squad Engineering dan teman-teman FT-Sipil 2015.**
- **Almamaterku**

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul “ **Kajian Efektivitas Lubang Resapan Biopori Dalam Mereduksi Debit Banjir Akibat Air Limpasan Hujan Pada Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang.**”

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat menempuh ujian akhir dalam mencapai gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada kesempatan ini juga, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan sampai dengan selesainya penyusunan skripsi ini, yaitu yang terhormat :

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Bapak Ir. H. Zainul Bahri, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Bapak Ir. H. Sudirman Kimi, M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Bapak Ir. H. Matsyuri Ayat, M.Si. Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

6. Seluruh Pegawai dan Staf Administrasi di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh teman-teman yang telah membantu dalam pengumpulan data penelitian ini.

Penulis menyadari akan kemungkinan adanya kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu apabila ada kritik dan saran yang bersifat membangun dan berguna untuk penyelesaian dan kesempurnaan skripsi ini, penulis akan menerimanya. Dan penullis berharap semoga skripsi dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakattuh.

Palembang, Agustus 2019

Penulis

## INTISARI

Perubahan tata guna lahan dari rawa-rawa menjadi perumahan dapat dapat mengancam produktivitas lahan dan menurunkan fungsinya dalam hal menahan dan mendistribusikan air hujan yang mengakibatkan banjir. Salah satu upaya untuk mengatasi bahaya banjir dikawasan perumahan adalah dengan menerapkan lubang resapan biopori. Lubang resapan biopori berfungsi untuk mereduksi limpasan air hujan dengan meresapkannya kedalam tanah sehingga mampu meminimalisirkan kemungkinan terjadinya banjir. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai permeabilitas, nilai laju infiltrasi sebelum dan sesudah adanya lubang resapan biopori dan nilai reduksi debit banjir akibat lubang resapan biopori. Penelitian ini mengambil lokasi di Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang yang terdiri dari 209 unit rumah. Alat yang digunakan dalam pengujian infiltrasi adalah *single ring infiltrometer*, selanjutnya sampel tanah dilokasi studi diambil untuk uji permeabilitas di Laboratorium Mekanika Tanah. Data-data yang dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis kembali.

Berdasarkan penelitian diperoleh nilai koefisien permeabilitas (k) tanah sebesar  $0,00003720 \text{ m}^3/\text{detik}$ , nilai laju infiltrasi sebelum lubang resapan biopori sebesar  $7,6 \text{ cm/jam}$ , sedangkan nilai laju infiltrasi setelah ada lubang resapan biopori adalah  $14,8 \text{ cm/jam}$ . Total debit banjir kawasan perumahan sebelum direncanakan lubang resapan biopori adalah sebesar  $339,609 \text{ m}^3/\text{jam}$ . Jika setiap 1 rumah membuat lubang resapan biopori debit banjir berkurang sebesar  $0,4144 \text{ m}^3/\text{jam}$  menjadi  $252,56 \text{ m}^3/\text{jam}$ . Lubang resapan biopori terbukti dapat mereduksi debit banjir  $25,54 \%$  dari total debit banjir kawasan perumahan untuk PUH 10 Tahun. Sehingga berdasarkan perhitungan jumlah lubang resapan biopori yang ideal untuk 1 unit rumah bertipe 36 dengan luas halaman  $56 \text{ m}^2$  adalah sebanyak 28 lubang resapan biopori.

Kata Kunci : Lubang Resapan Biopori, infiltrasi, permeabilitas



## ABSTRACT

Changes in land use from swamps to housing can threaten land productivity and reduce its function in terms of holding and distributing rainwater that causes flooding. One effort to overcome the flood hazard in residential areas is to apply biopore infiltration holes. Biopore infiltration holes function to reduce rainwater runoff by absorbing it into the soil so as to minimize the possibility of flooding. In this study aims to determine the value of permeability, infiltration rate values before and after the biopore infiltration hole and the value of reduction of flood discharge due to biopore infiltration holes. This study took place in the Griya Paras Jaya Housing City of Palembang which consisted of 209 housing units. The tool used in infiltration testing is a single ring infiltrometer, then the soil sample in the study location is taken for permeability testing in the Soil Mechanics Laboratory. The data collected is then processed and re-analyzed

Based on the research, the value of the permeability coefficient ( $k$ ) of land is  $0.00003720 \text{ m}^3 / \text{sec}$ , the infiltration rate before the biopore infiltration hole is  $7.6 \text{ cm} / \text{hour}$ , while the infiltration rate after biopore infiltration hole is  $14.8 \text{ cm} / \text{hour}$ . The total flood discharge of the residential area before planned biopore infiltration hole is  $339.609 \text{ m}^3 / \text{hour}$ . If every 1 house makes a biopore infiltration hole the flood discharge decreases by  $0.4144 \text{ m}^3 / \text{hour}$  to  $252.56 \text{ m}^3 / \text{hour}$ . Biopore infiltration holes proved to be able to reduce flood discharge  $25.54\%$  of the total flood discharge of residential areas for 10 years PUH. So based on the calculation of the number of biopore infiltration holes that are ideal for 1 unit of type 36 houses with a yard area of  $56 \text{ m}^2$ , there are 28 holes of biopore infiltration.

Keywords: Biopore infiltration holes, infiltration, permeability

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
INTISARI.....	viii
ABSTRACK.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR NOTASI.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
1.6 Bagan Alir Penulisan.....	5
1.7 Lokasi Penelitian.....	6

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Siklus Hidrologi .....	7
2.2 Konsep Umum Infiltrasi .....	8
2.2.1 Pengertian Infiltrasi .....	8
2.2.2 Proses Infiltrasi .....	10
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Infiltrasi.....	11
2.2.4 Pengaruh Bentuk/Tekstur Tanah Terhadap Laju Infiltrasi .....	14
2.2.5 Arti Pentingnya Infiltrasi .....	15
2.2.6 Pengukuran Infiltrasi di Lapangan .....	16
2.2.7 Metode Horton .....	17
2.3 Koefisien Permeabilitas Tanah .....	20
2.4 Analisis Hidrologi.....	25
2.4.1 Data Curah Hujan.....	26
2.4.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan .....	26
2.4.3 Analisis Intensitas Curah Hujan.....	32
2.4.4 Analisis Penentuan Metode Perhitungan Intensitas Curah Hujan ....	33
2.4.5 Koefisien Limpasan.....	35
2.4.6 Kemiringan Lahan.....	37
2.4.7 Debit Banjir.....	38
2.5 Lubang Resapan Biopori .....	38
2.5.1 Pengertian .....	38
2.5.2 Manfaat Lubang Resapan Biopori.....	39
2.5.3 Cara Kerja Lubang Resapan Biopori.....	40

2.5.4 Konstruksi Lubang Resapan Biopori .....	40
2.5.5 Penentuan Jumlah Lubang Resapan Biopori .....	42
2.5.6 Reduksi Debit Banjir Oleh Lubang Resapan Biopori .....	42

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Lokasi Penelitian.....	43
3.2 Bahan dan Alat.....	43
3.3 Tahapan Penelitian .....	45
3.3.1 Pengumpulan Data .....	45
3.3.2 Pengolahan Data.....	52
3.3.2.1 Analisa Hidrologi .....	52
3.3.2.2 Analisa Laju Infiltrasi dan Koefisien Permeabilitas Tanah ..	52
3.3.2.3 Perencanaan Lubang Resapan Biopori .....	53
3.3.2.4 Pengurangan Debit Banjir .....	53
3.3.3 Penyajian Data .....	53
3.3.4 Kesimpulan dan Saran .....	54
3.4 Bagan Alir Penelitian .....	55

### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Analisa Hidrologi.....	56
4.1.1 Analisa Curah Hujan .....	56
4.1.1.1 Metode Distribusi Normal .....	57
4.1.1.2 Metode Distribusi Log Normal .....	58
4.1.1.3 Metode Distribusi Log Person III.....	59
4.1.1.4 Metode Distribusi Gumbel.....	61
4.1.2 Analisa Kemiringan Lahan .....	64
4.1.3 Intensitas Curah Hujan .....	64

4.1.3.1 Metode Van Breen.....	65
4.1.3.2 Metode Hasfer der Weduwen .....	66
4.1.4 Analisa Penentuan Metode Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	68
4.2 Uji Permeabilitas di Laboratorium.....	78
4.3 Analisis Infiltrasi.....	81
4.3.1 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi di Lapangan .....	81
4.3.1.1 Laju Infiltrasi Tanah Sebelum Terdapat Lubang Resapan Biopori.....	83
4.3.1.2 Laju Infiltrasi Tanah Setelah Terdapat Lubang Resapan Biopori.....	86
4.4 Analisis Debit Banjir.....	91
4.5 Perencanaan Lubang Resapan Biopori.....	92
4.5.1 Pola Penempatan Lubang Resapan Biopori.....	93
4.6 Pengurangan/Reduksi Debit Banjir Akibat Lubang resapan Biopori .....	94
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	98
5.2 Saran.....	99

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Permasalahan lingkungan yang sering dijumpai di negara kita saat ini adalah terjadinya banjir pada saat musim hujan dan kekeringan pada saat musim kemarau. Selain itu di beberapa tempat, terutama di perumahan terjadi pula penurunan permukaan air tanah yang disebabkan menurunnya kemampuan tanah untuk meresapkan air. Pembangunan perumahan yang memicu pertumbuhan wilayah perkotaan, mengakibatkan makin berkurangnya area resapan air hujan, karena meningkatnya luas daerah yang tertutupi oleh perumahan.

Selain itu, perubahan tata guna lahan dari rawa-rawa menjadi perumahan dapat mengancam produktivitas lahan dan menurunkan fungsinya dalam hal menahan dan mendistribusikan air hujan. Salah satu permasalahan mengenai banjir dapat di temui di Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang. Penyebab banjir pada Perumahan ini dikarenakan kurangnya daerah resapan yang tertutup oleh bangunan rumah. Banjir tidak hanya berdampak pada manusia namun juga pada lingkungan. Kerusakan lingkungan yang disebabkan banjir dapat berupa pencemaran air bersih dan lingkungan menjadi tidak higienis.

Dari uraian diatas, penulis terdorong untuk melakukan kajian teknologi lubang resapan biopori dalam mereduksi debit banjir akibat limpasan air hujan yang ada di perumahan tersebut. Lubang resapan biopori merupakan salah satu rekayasa konservasi air, berupa lubang- lubang yang dibuat pada permukaan bumi yang berperan sebagai pintu masuk air hujan yang jatuh ke permukaan bumi.

Teknologi biopori ini akan dapat mengurangi limpasan air hujan dengan meresapkan lebih banyak volume air hujan ke dalam tanah sehingga dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya banjir.

### **1.2 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui nilai laju infiltrasi dan koefisien permeabilitas tanah pada kawasan Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang.

Tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah lubang resapan biopori yang ideal dan reduksi debit (pengurangan debit) banjir oleh lubang resapan biopori akibat air limpasan hujan pada kawasan Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Secara umum perumusan masalah pada tugas akhir ini ini yaitu mengetahui besarnya debit banjir dan kemampuan ketersediaan tanah dalam mereduksi air limpasan hujan tanpa atau dengan lubang resapan biopori.

Sampai seberapa besar nilai reduksi debit banjir setelah volume air limpasan hujan diresapkan kedalam lubang resapan biopori yang direncanakan pada kawasan Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang.

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan tidak terlalu luas sehingga dapat mengaburkan masalah yang sebenarnya maka perlu dibuat batasan masalah. Adapun masalah yang dibahas antara lain :

1. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui reduksi debit banjir yang dihasilkan oleh lubang resapan biopori pada Perumahan Griya Paras Jaya Kota Palembang.
2. Menghitung distribusi curah hujan dengan menggunakan metode distribusi Normal, log normal, log person III dan gumbel.
3. Menghitung intensitas curah hujan yang terjadi dengan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir yang telah didapat.
4. Menghitung debit banjir.
5. Menghitung jumlah lubang resapan biopori yang dibutuhkan dengan lubang 10 cm dan kedalaman 100 cm atau tidak melebihi kedalaman permukaan air tanah
6. Menganalisis lapisan tanah atau batuan guna mengetahui nilai koefisien permeabilitas, pada kedalaman tanah 80 cm di lokasi studi.

#### **I.5. Sistematika Penulisan**

Penulisan ini dilakukan secara sistematis yang dirangkum dalam beberapa bab, yakni sebagai berikut :

##### **1. Bab 1 : Pendahuluan**

Pada bab ini dibahas latar belakang masalah, maksud dan tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah serta sistematika penulisan

##### **2. Bab II : Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini akan diuraikan berbagai literatur dan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian/pembahasan. Di dalamnya termasuk paparan tentang



drainase, tanah, analisis curah hujan, biopori, faktor penyebab banjir serta rumus-rumus yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.

### **3. Bab III :Metodologi Penelitian**

Pada bab ini yaitu akan menjelaskan mengenai metodologi yang digunakan, membahas tahapan penelitian yang dilakukan secara umum dari awal penelitian sampai penarikan kesimpulan

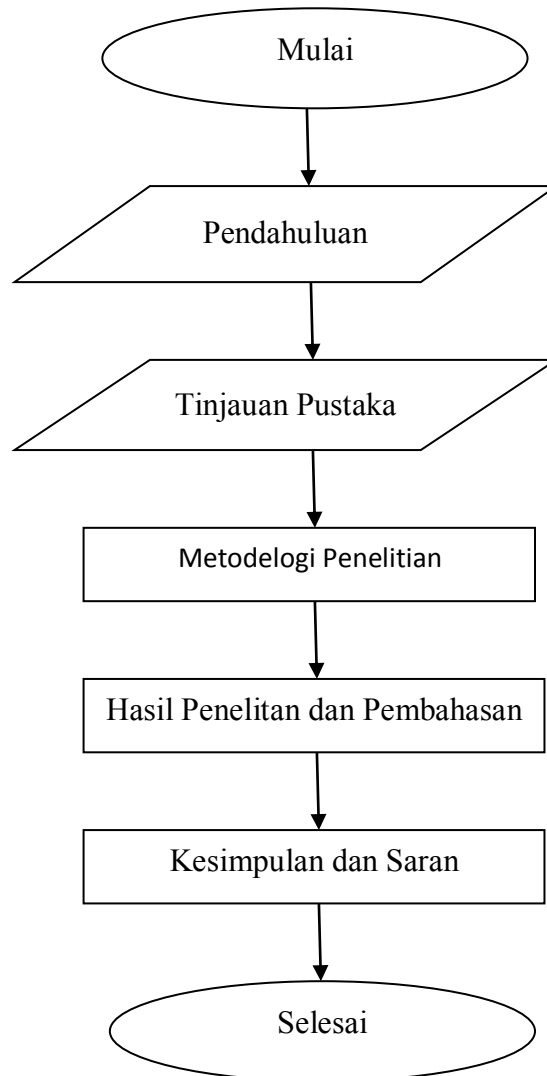
### **4. Bab IV : Analisa Data**

Bab ini akan berisi analisa perhitungan dengan cara memasukkan rumus yang sudah ada dalam tinjauan pustaka dan landasan teori kedalam data yang didapat dari survei dilapangan ataupun data lainnya guna memahami masalah yang terjadi di lapangan.

### **5. Bab V : Penutup**

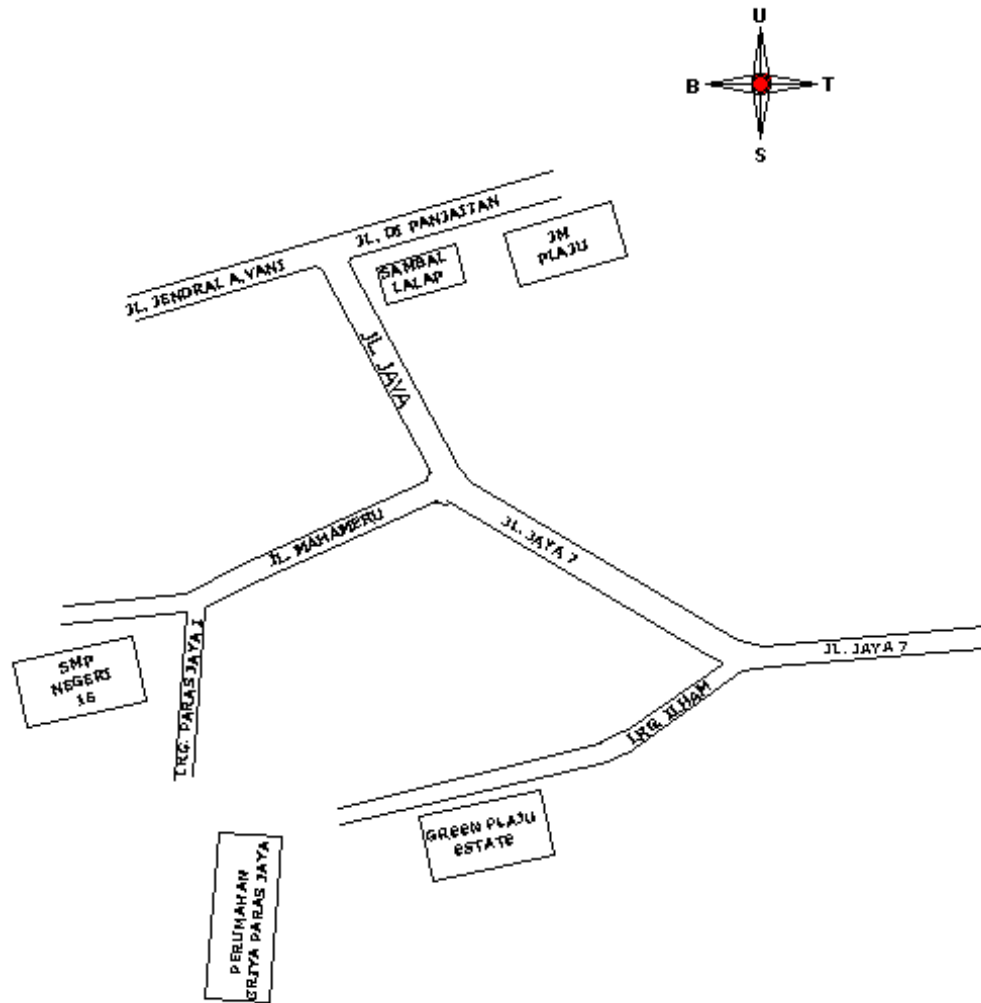
Pada bab ini akan dibahas penyajian hasil permasalahan dapat berupa kesimpulan dan saran dari suatu perencanaan.

## 1.6 Bagan Aliran Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penelitian

### 1.7 Lokasi Penelitian



Gambar 1.2 Lokasi Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2009. *Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun. Tentang Pemanfaatan Air Hujan*, Jakarta.
- Brata, Kamir R dan Nelistya, Anne.2011.*Lubang Resapan Biopori*.Niaga Swadaya,Jakarta.
- Das, Braja M.1993.*Mekanika Tanah*. Jakarta : Erlangga.  
<http://www.earth.google.com/>. Diakses Tanggal 19 April 2019.
- Ivandri P, Septian. 2014.*Analisa Kajian Banjir Dengan Sumur Resapan dan Lubang Resapan Biopori Pada Kawasan Perumahan Griya Insan Mulia,Kecamatan Medan Sunggal*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Martha, Luluk. 2018. *Studi Resapan Air Hujan Melalui Lubang resapan Biopori(LRB) Sebagai Upaya Mereduksi Beban Drainase Di Universitas Islam Negeri Sunan Kali Ampel Surabaya*. Skripsi. Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Meliala, f. Rachmadin. 2015. *Pemanfaatan Air Hujan Melalui PAH dan Biopori Dalam Mereduksi Beban Drainase Pada Kawasan Pemukiman (Studi Kasus :Kawasan Banjir Pemukiman Di Kelurahan Kedung Lembu, Surakarta)*.Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Suripin.2004. *Sistem Drainase Perkotaam yang Berkelanjutan* Yogyakarta: Andi.
- Triatmodjo, Bambang.2008. *Hidrolika Terapan*. Yogyakarta :Beta offset.