

**PENGARUH LUBANG RESAPAN BIOPORI TERHADAP INFILTRASI
DAN LIMPASAN DI LORONG AMAL JL. MERANJAT RAYA
PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

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

**Oleh :
RENO RENALDI
112015043**

**FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2019**

**PENGARUH LUBANG RESAPAN BIOPORI TERHADAP INFILTRASI
DAN LIMPASAN DI LORONG AMAL JL. MERANJAT RAYA
PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

Oleh :

RENO RENALDI

112015043

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
2019**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN SIPIL

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Reno Renaldi
Nrp : 11 2015 043
Jurusan : Teknik Sipil
**Judul tugas akhir : Pengaruh Lubang Resapan Bopori Terhadap
Infiltrasi Dan Limpasan Di Lorong Amal Jl. Meranjat
Raya Palembang**

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah**

**Ketua Prodi Sipil
Fakultas Teknik UMP**



Dr. Ir. Klagus. Ahmad/Roni, M.T



Ir. H. Zalnul Bahri, M.T

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN SIPIL

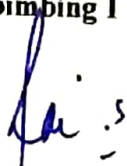
TANDA PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Nama : Reno Renaldi
Nrp : 11 2015 043
Jurusan : Teknik Sipil
**Judul tugas akhir : Pengaruh Lubang Resapan Biopori Terhadap
Infiltrasi Dan Limpasan Di Lorong Amal Jl. Meranjat
Raya Palembang**

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Pembimbing I



Ir. Erny Agusri, M.T

Pembimbing II



Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penelitian 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 yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palembang, Januari 2019



RENO RENALDI

11 2015 043

INTISARI

Pesatnya pembangunan menyebabkan kurangnya ruang terbuka hijau yang mengakibatkan kurangnya resapan air hujan kedalam tanah dan bertambah besarnya aliran permukaan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut antara lain dengan menerapkan sistem lubang resapan biopori tujuannya untuk mengetahui pengaruh lubang resapan biopori terhadap infiltrasi dan limpasan pada tempat yang akan diterapkan serta berapa besar lubang resapan biopori tersebut dapat mereduksi beban drainase. Dalam penelitian ini sebagai studi kasus, peneliti mengambil lokasi di jalan meranjat raya Palembang tepatnya di Irg. Amal, data-data yang telah dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis kembali. Metode analisa yang dipakai untuk mendapatkan data tersebut adalah metode Harton, selain itu data intensitas hujan juga akan dicari, dengan menggunakan metode Distribusi Normal, Log Normal, Log Person-III dan Gumbel. Kemudian dihitung kapasitas drainase serta jumlah ideal lubang resapan biopori dilokasi penelitian.

Berdasarkan penelitian diperoleh nilai laju infiltrasi terbesar diantara 3 daerah yang ditentukan berada di daerah L1, dengan laju infiltrasi sebelum ada lubang resapan biopori sebesar 8,2 cm/jam, sedangkan nilai laju setelah ada lubang resapan biopori adalah 20,2 cm/jam. Berdasarkan data yang telah dianalisis didapat jumlah lubang resapan biopori yang ideal untuk kawasan studi dengan luas area 9029 m² dan luas RTH 1618,12 m² adalah 810 buah mereduksi beban drainase 10,9 %, luas area 6292 m² dan luas RTH 2134,37 m² adalah 1068 buah mereduksi beban drainase 17,2 %, luas area 23932 m² dan luas RTH 11367,54 m² adalah 5684 buah mereduksi beban drainase 53,7 %.

Kata kunci: Lubang resapan biopori, infiltrasi, limpasan

ABSTRACT

Rapid development leads to lack of green open space resulting in a lack of rainwater absorption into the ground and increasing surface flow. To overcome these problems, it can be applying biopore infiltration hole system, the purpose is to determine the effect of biopore infiltration holes on infiltration and runoff at the place to be applied and how much the biopore infiltration hole can reduce drainage load. In this study as a case study, the researcher took the location at Meranjat Raya street, Amal alley, Palembang, the data that has been collected is then processed and re-analyzed. The analytical method used to obtain the data is Harton method, besides that the rainfall intensity data will also be searched, using the Normal Distribution method, Log-Normal, Person-III Log and Gumbel. Then drainage capacity is calculated, also the ideal number of biopore infiltration holes in the research location.

Based on the research, the largest infiltration rate value between the 3 determined regions is in L1 region, with infiltration rate before biopore infiltration hole is 8.2 cm/hour, while the infiltration rate after biopore infiltration hole is 20.2 cm/ hour. Based on analyzing data, ideal number of biopore infiltration holes for an area of 9029 m² and green open space of 1618.12 m² is 810 pieces reducing drainage loads 10.9%, area of 6292 m² and green open space 2134, 37 m² is 1068 pieces reducing drainage load 17.2%, area of 23932 m² and green open space 11367.54 m² is 5684 pieces reducing drainage load 53.7%.

Keywords: biopore infiltration hole, infiltration, runoff

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul **“Pengaruh Lubang Resapan Biopori Terhadap Infiltrasi dan Limpasan Di Lrg Amal Jl Meranjat Raya 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 terima kasih kepada semua pihak atas bimbingan dan bantuan yang telah diberikan sampai dengan selesainya penyusunan skripsi ini, yaitu kepada 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 Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Erny Agusri, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

5. Ibu Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T, Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Seluruh Pegawai di Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Seluruh teman-teman yang sudah 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 penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Palembang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
2.1 Latar Belakang	1
2.2 Maksud dan Tujuan.....	2
2.3 Rumusan Masalah	2
2.4 Batasan Masalah.....	3
2.5 Sistematika Penulisan	3
2.6 Bagan Alir Penulisan Penulisan.....	4
2.7 Lokasi Penelitian.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Siklus Hidrologi.....	6
2.1.2 Konsep Umum Infiltrasi	7
2.1.2.1 Pengertian infiltrasi	7
2.1.2.2 Proses Infiltrasi.....	9
2.1.2.3 Faktor yang Mempengaruhi Infiltrasi.....	9
2.1.2.4 Pengaruh Tekstur Tanah Terhadap Laju Infiltrasi	12
2.1.2.5 Arti Pentingnya Infiltrasi.....	14
2.1.2.6 Perhitungan Infiltrasi dan Laju Infiltrasi	15
2.1.2.7 Pengukuran Infiltrasi di Lapangan	16
2.1.3 Analisis Hidrologi.....	17
2.1.3.1 Analisa Curah Hujan	17
2.1.3.2 Analisa Frekuensi (Curah Hujan Rencana)	18
A. Metode Distribusi Normal.....	20
B. Metode Distribusi Log Normal	20
C. Metode Distribusi Pearson Type III	21
D. Metode Distribusi Gumbel.....	22
2.1.4 Biopori	22
2.1.4.1 Pengertian Biopori.....	22
2.1.4.2 Manfaat Biopori	24
2.1.4.3 Keunggulan LRB.....	25
2.1.4.4 Lokasi Pembuatan LRB.....	26

2.1.4.5 Membuat Lubang Resapan Biopori.....	27
A. Alat yang digunakan	27
B. Bahan.....	29
C. Cara Pembuatan LRB	30
2.1.4.6 Merawat Dan Memanfaatkan LRB	32
2.2 Landasan Teori.....	34
2.2.1 Perhitungan Infiltrasi Metode Horton.....	34
2.2.2 Intensitas curah hujan	36
2.2.3 Koefisien Limpasan	37
2.2.4 Analisa Debit Limbah.....	39
2.2.5 Kapasitas Saluran.....	39
2.2.6 Debit Rencana.....	40
2.2.7 Penentuan Jumlah Lubang Resapan Biopori	41
2.2.8 Reduksi Beban Drainase oleh LRB	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Peta Lokasi	43
3.2 Umum.....	43
3.3 Pengumpulan Data	44
3.3.1 Data Primer	44
3.3.2 Data Sekunder.....	46
3.3.2.1 Data Topografi	46
3.3.2.2 Data Curah Hujan.....	46
3.3.2.3 Data Penduduk	47

3.3.2.3 Ruang Terbuka Hijau	48
3.4 Analisa Data	49
3.5 Bagan Alir	50
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Analisa Hidrologi	51
4.1.1 Analisa Curah Hujan.....	51
4.1.1.1 Metode Distributor Normal	52
4.1.1.2 Metode Distribusi Log Normal	53
4.1.1.3 Metode Distribusi log Person III	55
4.1.1.4 Metode Distribusi Gumbel	57
4.2 Analisa Daerah Tangkapan (Catchment Area)	59
4.2.1 Analisa Kemiringan Lahan	60
4.2.2 Perhitungan Konsentrasi Waktu	60
4.2.3 Analisis Intensitas Hujan	61
4.2.4 Analisa Debit	62
4.2.4.1 Analisa Debit Limbah Rumah Tangga.....	62
4.2.4.2 Analisa Debit Hujan	63
A. Daerah Saluran Tersier.....	64
B. Daerah Saluran Sekunder	65
4.3 Analisa Kapasitas Saluran.....	66
4.3.1 Saluran Tersier.....	66
4.3.2 Saluran Sekunder	68
4.4 Analisis Infiltrasi	69

4.4.1 Hasil Pengukuran Laju Infiltrasi di Lapangan.....	70
4.4.1.1 Laju Infiltrasi Tanah Sebelum Terdapat Lubang Resapan Biopori.....	71
4.4.1.2 Laju Infiltrasi Tanah Setelah Terdapat Lubang Resapan Biopori.....	74
4.5 Pengurangan Debit Banjir Akibat Lubang Resapan Biopori	80
4.5.1 Perencanaan Jumlah Lubang Resapan Biopori (n)	81
4.6 Pengurangan Reduksi Beban Drainase Oleh LRB.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Hubungan Diameter Lubang Resapan Biopori Dengan Beban Resapan dan Pertambahan Luas Permukaan Resapan	24
Tabel 2.2 Derajat Curah Hujan Dan Intensitas Curah Hujan.....	37
Tabel 2.3 Koefisien Limpasan	37
Tabel 2.4. Koefisien Pengaliran	41
Tabel 3.1 Curah Hujan	46
Tabel 3.2 Data Penduduk Kelurahan Pipa Reja Palembang	48
Tabel 3.3 Luas Ruang Terbuka Hijau	49
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan	51
Tabel 4.2 Metode Distribusi Normal	52
Tabel 4.3 Variabel Reduksi Gauss (K) Distribusi Normal	52
Tabel 4.4 Metode Distribusi Log Normal	53
Tabel 4.5 Analisa Curah Hujan Dengan Distribusi Log Normal	54
Tabel 4.6 Metode Log Person III	55
Tabel 4.7 Nilai K Untuk Cv Log Person III.....	56
Tabel 4.8 Metode Gumbel.....	57
Tabel 4.9 Nilai K Untuk Sebaran Gumbel.....	58
Tabel 4.10 Rekapitulasi Analisa Curah Hujan Rencana Maksimum.....	58
Tabel 4.11 Luas Catchment Area.....	60
Tabel 4.12 Rekapitulasi Analisa Saluran	69
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi Tanah Sebelum Biopori	71
Tabel 4.14 Hasil Analisis Laju Infiltrasi Pada Tanah Normal	

di Kawasan Penelitian	73
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Laju Infiltrasi Tanah Setelah Biopori.....	75
Tabel 4.16 Hasil Analisis Laju Infiltrasi Pada Tanah yang terdapat LRB di Kawasan Penelitian	77
Tabel 4.17 Perbandingan Laju Infiltrasi Sebelum Dan Sesudah LBR.....	80
Tabel 4.18 Rekapitulasi Debit Air Yang Masuk LRB	81
Tabel 4.19 Rekapitulasi Jumlah Lubang Resapan Biopori	82
Tabel 4.20 Rekapitulasi Reduksi Beban Drainase Karena adanya LRB	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan.....	4
Gambar 1.2 Peta Lokasi	5
Gambar 2.1 Siklus hidrologi	6
Gambar 2.2 Skema Infiltrasi dan perkolasi pada dua lapis tanah	8
Gambar 2.3 Single Ring Infiltrometer	16
Gambar 2.4 Kurva laju infiltrasi horton.....	35
Gambar 2.5 hubungan t dan log (fo-fc).....	36
Gambar 3.1 peta lokasi.....	43
Gambar 3.2 Dimensi saluran Tersier 1	44
Gambar 3.3 Dimensi saluran Tersier 2	45
Gambar 3.4 Dimensi saluran Sekunder.....	45
Gambar 3.5 Data topografi.....	46
Gambar 3.6 Lokasi Penelitian Diambil dari Google Maps Satelit.....	48
Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Rencana maksimum	59
Gambar 4.2 catchment area.....	59
Gambar 4.3 catchment area saluran tersier	64
Gambar 4.4 catchment area saluran sekunder.....	65
Gambar 4.5 dimensi single ring infiltrometer	70
Gambar 4.6 Grafik log(fo-fc) terhadap waktu metode horton	72
Gambar 4.7 Grafik f(t) Horton	74
Gambar 4.8 Grafik log(fo-fc) terhadap waktu metode horton	75
Gambar 4.9 Grafik f(t) Horton untuk tanah terdapat lubang resapan biopori	80

DAFTAR NOTASI

A	= Luas daerah aliran (m^2)
A	= Luas penampang melintang tegak lurus (m^2)
B	= Lebar saluran (m)
C	= Koefisien pengaliran
Cs	= Koefisien asimetris dari logaritma data
Cv	= Koefisien variasi dari logaritma data
H	= Selisih ketinggian antara tempat terjauh dengan tempat pengamatan (m)
H ₁	= Elevasi tertinggi muka tanah pada kontur (m dpl)
H ₀	= Elevasi terendah muka tanah pada kontur (m dpl)
h	= kedalaman air (m)
I	= Intensitas maksimum selama waktu konsentrasi (m/det)
K	= faktor frekuensi (dari rumus atau tabel)
K _T	= Faktor frekuensi (dari tabel atau rumus)
L	= Luas bidang kedap (m^2)
Log X _T	= Logaritma besarnya variabel dalam periode ulang T (tahun)
Log \bar{Ri}	= Logaritma besarnya nilai rata-rata
n	= Koefisien kekasaran manning
n	= Jumlah lubang resapan biopori
P	= Jumlah Penduduk /jiwa
Q _{max}	= Debit maksimum (m^3/det)
Q	= Debit air limbah rumah tangga (m^3/det)

Q	= Debit saluran atau debit hujan (m^3/det)
q	= minimal kebutuhan penggunaan air (liter/jiwa/hari)
R	= Jari-jari hidroulis (m)
X_T	= Curah hujan untuk periode ulang T tahun (mm)
\bar{X}	= Curah Hujan (mm)
S	= Kemiringan dasar saluran
S_n	= Simpang baku dari reduce variate dari tabel
T_c	= Waktu konsentrasi
y	= Tinggi muka air
Y_{TR}	= Nilai reduce variate dari tabel
Y_n	= Nilai rata-rata dari reduce variate dan tabel
Y_t	= Nilai reduced variate
Y_n	= Nilai rata-rata dari reduce variate, dari rumus dan tabel
V	= Kecepatan rata-rata (m^3/det)
V	= Laju peresapan air per lubang (liter/jam)

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Foto-Foto Pengambilan Data Dilokasi.
- Lampiran II Tabel-Tabel Distribusi Normal, Log Normal, Log Person Type III,
Dan Gumbell.
- Lampiran III Data Curah Hujan.
- Lampiran IV *Catchment Area*
- Lampiran V Surat-Surat Rekomendasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir adalah peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Salah satu permasalahan mengenai banjir dapat ditemui di jalan Meranjat Raya Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Kota Palembang, tepatnya di Lorong Amal. Kondisi geografis kawasan ini didukung oleh kontur tanahnya yang lebih rendah dari pada daerah di sekitarnya menyebabkan kawasan tersebut menjadi daerah tangkapan air hujan sehingga di setiap musim penghujan datang kawasan tersebut menjadi daerah langganan banjir. Banjir yang datang menjadikan daerah tersebut tergenang dalam waktu yang cukup lama, sehingga sangat mengganggu aktivitas warganya. Selain dari kondisi geografis pada kawasan tersebut, banjir yang terjadi juga diakibatkan oleh pembangunan tata kota yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan sehingga mengakibatkan kurangnya daerah resapan air.

Banjir tidak hanya berdampak pada manusia namun berdampak juga pada lingkungan. Kerusakan lingkungan yang disebabkan banjir dapat berupa pencemaran air bersih dan lingkungan menjadi tidak higienis. Hal demikian menjadi pemikiran, bagaimana mengolah sampah dengan mudah dan tanpa mengeluarkan banyak biaya, bahkan tanpa harus membuang jauh. Dari uraian diatas, penulis terdorong untuk menerapkan teknologi lubang resapan biopori dalam menanggulangi masalah banjir dan dampak yang diakibatkan banjir di daerah tersebut. Teknologi lubang resapan biopori sangat tepat bila diterapkan pada wilayah yang mempunyai kepadatan bangunan dan pemukiman penduduk.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan ini untuk mengetahui pengaruh tentang penerapan lubang resapan biopori terhadap infiltrasi dan limpasan di Jl. Meranjat Raya Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Kota Palembang, tepatnya di Lorong Amal.

Tujuannya adalah untuk mengetahui jumlah rencana dan besar pemanfaatan lubang resapan biopori dalam mereduksi beban drainase di Jl. Meranjat Raya Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Kota Palembang, tepatnya di Lorong Amal.

1.3 Rumusan Masalah

Mengetahui besarnya debit banjir dan laju infiltrasi tanah terhadap seberapa efektif lubang resapan biopori untuk meminimalisir genangan dan mereduksi beban drainase di Jl. Meranjat Raya Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Kota Palembang, tepatnya di Lorong Amal.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian hanya memfokuskan pengaruh penerapan metode biopori terhadap infiltrasi dan limpasan di Jl. Meranjat Raya Kelurahan Pipa Reja Kecamatan Kemuning Kota Palembang tepatnya di Lorong Amal. Dengan batasan masalah :

1. Menghitung distribusi curah hujan dengan menggunakan metode distribusi Normal, log normal, log persen III dan distribusi gumbell.
2. Menghitung intensitas curah hujan yang terjadi dengan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir yang telah didapat.
3. Menghitung debit banjir.
4. Analisa kapasitas drainase.
5. Menghitung jumlah lubang resapan biopori yang dibutuhkan dengan diameter lubang 10 cm sampai kedalaman 100 cm atau tidak melebihi kedalaman permukaan air tanah (*water table*).

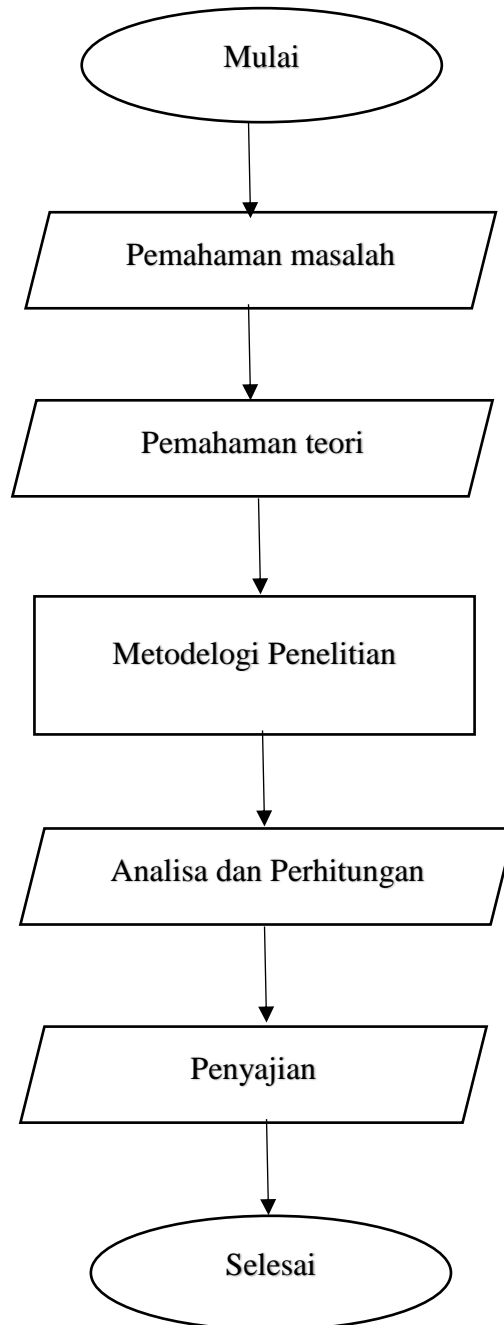
6. Penelitian ini hanya memfokuskan penerapan lubang resapan biopori tanpa memeriksa jenis tanah, pengukuran muka air tanah dan kontur di lokasi penelitian.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk dapat memberikan gambaran mengenai penulisan ini, maka penulis membuat suatu metode penulisan, yaitu meliputi :

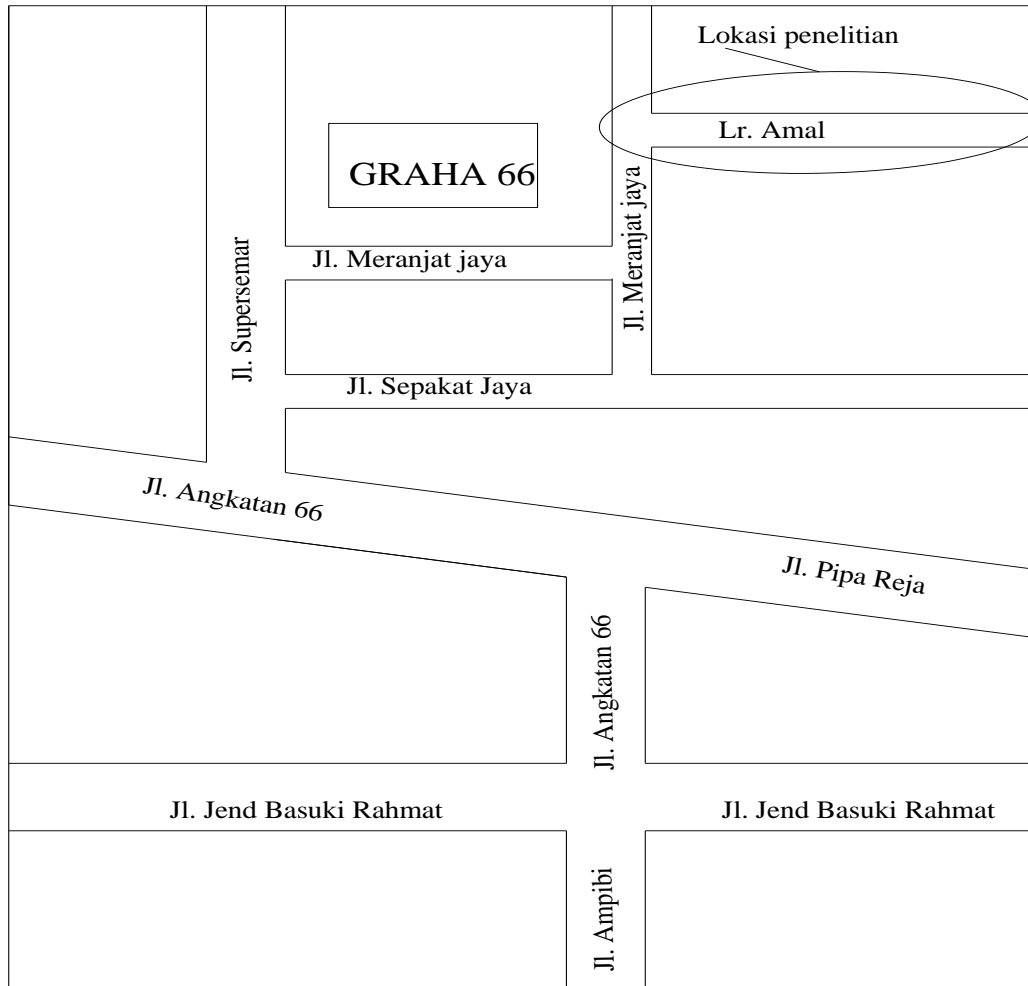
- a. Pemahaman masalah, yaitu pemahaman persoalan dilapangan untuk mendapatkan informasi tentang data yang ada.
- b. Pemahaman teori, yang bertujuan menjadikan pengetahuan dari penelitian serupa yang sudah dilakukan atau karya ilmiah dalam bentuk lain sebagai acuan dalam pemecahan masalah dan pendukung landasan teori dalam penelitian ini.
- c. Metodologi penelitian yaitu mengenai data curah hujan, luas area dan data topografi.
- d. 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 dilapangan.
- e. Penyajian hasil permasalahan dapat berupa kesimpulan dan saran dari suatu perencanaan.

1.6 Bagan Alir Penulisan



Gambar 1.1 Bagan Alir Penulisan

1.7 Lokasi Penelitian



Gambar 1.2 Lokasi Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2011). *Laporan Akhir Kajian Teknis Pembuatan Lubang Barokah (Biopori) Pada Lahan di Kawasan Kecamatan Wonosobo*. BAPPEDA & Pusat Pengkajian Penelitian Dan Pengembangan Agribisnis (P4) Fakultas Pertanian Universitas Darul ‘Ulum Jombang.
- Brata, Kamir R dan Nelistya, Anne. 2011. *Lubang Resapan Biopori*. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Google Earth, 2019
- Kesuma, R. Wijaya. 2012. *Studi Pemaksimalan Resapan Air Hujan dengan Lubang Resapan Biopori Untuk Mengatasi Banjir (Studi Kasus: Kecamatan Dayeuh Kolot Kabupaten Bandung)*. ITB. Bandung.
- 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 Lumbu, Surakarta)*. Skripsi. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009.
- Reskiana. 2011. Disertasi. *Perencanaan dan Desain Saluran Drainase Permukaan Jalan Tanjung 21 B Kampus IPB*. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Sibarani, R.T. dan Bambang, Didik S.2009. *Penelitian Biopori Untuk Menentukan Laju Resap Air Berdasarkan Variasi Umur dan Jenis Sampah*. FTSP-ITS, Surabaya.
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrolika Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Yashinta. 2005. *Analisa Laju Infiltrasi dengan Menggunakan Metode Halton*. Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang.