

TUGAS AKHIR

**Uji Kinerja Pipa Resapan Pada Saluran Drainase Sebagai Upaya
Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan**



Disusun oleh:

Feri Dhoni Saputro

20160110090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

TUGAS AKHIR

**Uji Kinerja Pipa Resapan Pada Saluran Drainase Sebagai Upaya
Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Feri Dhoni Saputro

20160110090

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

APPROVAL SHEET

Judul : Uji kinerja Pipa Resapan Pada Saluran Drainase Sebagai
Title Upaya Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan

Mahasiswa : Feri Dhoni Saputro
Student

Nomor Mahasiswa : 20160110090
Student ID.

Dosen Pembimbing : 1. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D
Advisors

Telah disetujui oleh Tim Penguji :
Approved by the Committee on Oral Examination

Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D : _____
Ketua Tim Penguji Yogyakarta, April 2020
Chair

Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D : _____
Anggota Tim Penguji Yogyakarta, April 2020
Member

Diterima dan disetujui sebagai persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik
*Accepted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of
Engineering*

Ketua Program Studi
Head of Department

Puji Harsanto, ST, MT, Ph.D
NIK. 19740607 201404 123 064

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Feri Dhoni Saputro
NIM : 20160110090
Judul : Uji kinerja Pipa Resapan Pada Saluran Drainase Sebagai
Upaya Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 03 April 2020

Yang membuat pernyataan



Feri Dhoni Saputro

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Feri Dhoni Saputro

NIM : 20160110090

Judul : Uji kinerja Pipa Resapan Pada Saluran Drainase Sebagai
Upaya Penerapan Sistem Drainase Berkelanjutan

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan bagian dari penelitian payung dosen pembimbing yang berjudul Aplikasi Sistem Drainase Berkelanjutan Pada Wilayah Perkotaan dan didanai melalui skema hibah Mandiri

Yogyakarta, 03 April 2020

Penulis,

Dosen Peneliti,



Feri Dhoni Saputro

Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dibuat dan dipersembahkan untuk Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang selalu memberi karunia, kesehatan, dan kemudahan-Nya dalam menyusun penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Terima kepada Ayah saya H. Parindi, S.T, dan Ibunda saya Hj. Parsini yang sudah mendukung penuh secara kasih sayang doa dan materi. Buat kakak saya Indri Novita Utamari yang sudah membantu dan mensupport dalam penulisan Tugas Akhir saya.

Kepada dosen pembimbing Bapak Nursertiawan, S.T., M.T., Ph.D yang telah membimbing dan mengarahkan hingga Tugas Akhir ini dapat selesai.

Kepada Fahmi Fahrudin Hasibuan yang membantu dan memberikan masukan selama penelitian hingga penulisan Tugas Akhir ini.

Kepada keluarga Teknik Sipil 2016 kelas B yang telah membantu dan membuat banyak kenangan selama penulis menuntut ilmu di Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Kepada teman-teman Alumni SMA Muhammadiyah 1 Yk tahun 2016 yang telah sabar bersama saya dan selalu mensupport dalam hal apapun.

Dan segala pihak yang tidak bisa sebutkan satu persatu. Terima kasih atas segala dukungan, arahan dan perhatian yang telah kalian berikan

PRAKATA



Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT yang menguasai segala sesuatu. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit infiltrasi menggunakan pipa resapan pada penerapan sistem drainase berkelanjutan.

Selama penyusunan tugas akhir ini, banyak rintangan yang penyusun dapatkan, tetapi berkat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya dapat terselesaikan dengan baik. Melalui kesempatan ini, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses penelitian hingga penyusunan tugas akhir ini kepada:

1. Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Nursetiawan, S.T., M.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Fanny Monika, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan bimbingan dan masukan selama perkuliahan.
4. Orang tua saya yang selalu memberikan kasih sayang dan mendukung selama proses belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, April 2020

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
ABSTRAK.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Lingkup Penelitian.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Debit.....	10
2.2.2 Hujan.....	12
2.2.3 Lubang Resapan Biopori (LRB)	13
2.2.4 Infiltrasi.....	17
2.2.5 <i>Sustainable Drainage Urban System (SUDS)</i>	21
2.2.5.1 Sistem Jaringan Drainase	22
2.2.5.2 Drainase Perkotaan.....	24
BAB III. METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Konsep Penelitian	27
3.2 Alat	30

3.3	Bahan atau Materi.....	33
3.4	Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
3.5	Tahapan Penelitian.....	38
3.6	Analisis Data.....	42
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Penampang Pipa Lubang Resapan.....	43
4.2	Data Debit Masuk.....	45
4.3	Data Hidrograf Debit Keluar.....	47
4.4	Debit Infiltrasi berdasarkan Ukuran Pipa Resapan.....	51
	4.4.1 Uji Debit Infiltrasi pada Pipa Resapan dengan Ukuran Pipa 2 inch....	51
	4.4.2 Uji Debit Infiltrasi pada Pipa Resapan dengan Ukuran Pipa 2.5 inch.	53
	4.4.3 Uji Debit Infiltrasi pada Pipa Resapan dengan Ukuran Pipa 3 inch....	56
4.5	Pengukuran Debit Infiltrasi berdasarkan Jarak antar Pipa Resapan.....	59
	4.5.1 Debit Infiltrasi pada Jarak antar Pipa Resapan 0.25 Meter.....	59
	4.5.2 Debit Infiltrasi pada Jarak antar Pipa Resapan 0.5 Meter.....	61
	4.5.3 Debit Infiltrasi pada Jarak antar Pipa Resapan 1 Meter.....	63
4.6	Pembahasan.....	67
	4.6.1 Pengaruh Ukuran Pipa Resapan Terhadap Debit Infiltrasi.....	67
	4.6.2 Pengaruh Jarak Antar Pipa Resapan Terhadap Debit Infiltrasi.....	67
BAB V.. KESIMPULAN DAN SARAN.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		69
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Laju Infiltrasi Konstan.....	18
Tabel 2. 2 Kriteria Desain Hidrologi Sistem Drainase Perkotaan	25
Tabel 4. 1 Data Debit Masuk Pipa Resapan 3 Inch.....	45
Tabel 4. 2 Data Debit Masuk Pipa Resapan 2.5 Inch.....	46
Tabel 4. 3 Data Debit Masuk Pipa Resapan 2 Inch.....	46
Tabel 4. 4 Debit Infiltrasi pada Pipa Resapan dengan Ukuran Pipa 2 inch	51
Tabel 4. 5 Debit Infiltrasi pada Pipa Resapan dengan Ukuran Pipa 2.5 inch	54
Tabel 4. 6 Debit Infiltrasi pada Pipa Resapan dengan Ukuran Pipa 3 inch	56
Tabel 4. 7 Debit Infiltrasi pada Jarak antar Pipa Resapan 0.25 Meter.....	59
Tabel 4. 8 Debit Infiltrasi pada Jarak antar Pipa Resapan 0.5 Meter.....	61
Tabel 4. 9 Debit Infiltrasi pada Jarak antar Pipa Resapan 1 Meter.....	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tren Kejadian Bencana Alam 10 Tahun Terakhir	2
Gambar 1. 2 Banjir di Indonesia Tahun 2010-2019.....	3
Gambar 1. 3 Jumlah Kejadian (2019) Banjir	4
Gambar 3. 1 Skema bagian-bagian alat (a) tampak depan dan (b) tampak atas ...	28
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	29
Gambar 3. 3 <i>Flume</i> uji, (a) Bentuk jadi, (b) potongan , dan (c) detail ukuran serta bagian	31
Gambar 3. 4 Asal Tanah yang digunakan	34
Gambar 3. 5 Posisi tanah didalam <i>flume</i> uji.....	35
Gambar 3. 6 Lapisan pasir didalam <i>flume</i> uji	35
Gambar 3. 7 Geotekstil, (a) susunan lapisan geotekstil, dan (b) pemasangan geotekstil tampak atas	36
Gambar 3. 8 Pipa Resapan menggunakan Pipa PVC	37
Gambar 3. 9 Pemasangan seng di dalam <i>flume</i> uji.....	37
Gambar 3. 10 Kurva distribusi ukuran butir tanah.....	39
Gambar 3. 11 Skema pengujian, (a) notasi, dan (b) arah aliran air.....	40
Gambar 4. 1 Penampang Pipa Resapan Jarak 0.25 Meter.....	43
Gambar 4. 2 Penampang Pipa Resapan Jarak 0.5 Meter	44
Gambar 4. 3 Penampang Pipa Resapan Jarak 1 Meter.....	44
Gambar 4. 4 Debit Masuk pada Pipa Resapan.....	47
Gambar 4. 5 Debit Keluar pada Pipa Resapan 2 Inch Jarak 0,25 meter	48
Gambar 4. 6 Debit Keluar pada Pipa Resapan 2.5 Inch Jarak 0.25 meter	49
Gambar 4. 7 Debit Keluar pada Pipa Resapan 3 Inch Jarak 0.25 meter	50
Gambar 4. 8 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Ukuran Pipa Resapan 2 Inch	53
Gambar 4. 9 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Ukuran Pipa Resapan 2.5 Inch	55
Gambar 4. 10 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Ukuran Pipa Resapan 3 Inch	57
Gambar 4. 11 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Ukuran Pipa Resapan 2 Inch	58
Gambar 4. 12 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Jarak antar Pipa Resapan 0.25 meter.....	60
Gambar 4. 13 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Jarak antar Pipa Resapan 0.5 Meter	63
Gambar 4. 14 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Jarak antar Pipa Resapan 1 meter.....	65
Gambar 4. 15 Hubungan Debit Infiltrasi berdasarkan Jarak antar Pipa Resapan 0.25 Meter	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Hidrograf.....	71
Lampiran 2. Hasil pengujian berat jenis tanah.....	197
Lampiran 3. Hasil pengujian ukuran butir tanah.....	199
Lampiran 4. Hasil pengujian kepadatan tanah	203
Lampiran 5. Dokumentasi Pengujian.....	206

DAFTAR SIMBOL DAN LAMBANG

Simbol	Dimensi	Keterangan
\emptyset	[M]	Diameter Pipa
Q	[L ³ L ⁻¹]	Debit Air
A	[L ²]	Luas penampang air
v	[LT ⁻¹]	Kecepatan air
t	[T]	Waktu

DAFTAR SINGKATAN

BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan bencana
DAS	: Daerah Aliran Sungai
LRB	: Lubang Resapan Biopori
SUDS	: <i>Sustainable Drainage Urban System</i>

DAFTAR ISTILAH

1. **Lubang Resapan Biopori (LRB)**
Lubang berbentuk silinder yang dibuat vertikal kedalam tanah sebagai resapan air yang ditunjukkan untuk mengatasi limpasan air dengan meningkatkan daya resap air pada di dalam tanah.