



**PENGUJIAN NILAI KOEFISIEN PERMEABILITAS  
TANAH DI PERUMAHAN MANDIRI LAND DAN  
PERUMAHAN GOR**

**PROYEK AKHIR**

Oleh

**Edwin Amirul Sholeh  
NIM 131903103028**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**PENGUJIAN NILAI KOEFISIEN PERMEABILITAS  
TANAH DI PERUMAHAN MANDIRI LAND DAN  
PERUMAHAN GOR**

**PROYEK AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Pada Program Studi D-3 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember

Oleh

**Edwin Amirul Sholeh  
NIM 131903103028**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

## PERSEMBAHAN

Segala puji syukur kepada-Mu atas segala rahmat dan hidayah yang Engkau berikan sehingga hamba bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan kelancaran. Persembahkan karya tulis ini sebagai wujud rasa terima kasih, bakti dan cintaku kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan segala kelancaran, kemudahan serta rahmat dalam menjalani kehidupan;
2. Kedua orang tua saya Alm. Saiful Fikri dan Mar' Amah yang selalu dan tidak pernah bosan memberikan segala cinta, kasih sayang, perhatian dan pengorbanan yang tulus, serta doa yang tak pernah lekang oleh waktu;
3. Saudara-saudaraku tersayang, Alvis Syari, Bakhtiar Rifai, Alm. Chairul Umam dan Dimas Dzunun Abdillah yang selalu memberi motivasi, semangat, perhatian, keceriaan dan doa yang selalu menyertai;
4. Guru-guru sejak Sekolah dasar hingga Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
5. Almamater Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

## MOTTO

Seseorang yang optimis akan melihat adanya kesempatan dalam setiap malapetaka, sedangkan orang pesimis melihat malapetaka dalam setiap kesempatan.

*(Nabi Muhammad SAW)*

Harga kebaikan seseorang diukur dari apa yang diperbuatnya.

*(Ali bin Abu Thalib)*

Jadi diri sendiri, Cari jati diri, dan dapetin hidup yang mandiri.  
Optimis, karena hidup terus mengalir dan kehidupan terus berputar sesekali liat ke belakang untuk melanjutkan perjalanan yang sudah di lewati.

Sesuatu yang didapatkan dengan Proses yang instan mungkin akan mendapatkan hasil yang terasa biasa saja, Sedangkan sesuatu yang didapatkan dengan proses yang panjang dan penuh perjuangan akan mendapatkan hasil yang terasa

“ISTIMEWA”

*(Edwin Amirul Sholeh).*

Hari terbaik adalah hari dimana kita bisa melewati hal tersulit dalam hidup kita.

*(Edwin Amirul Sholeh).*

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edwin Amirul Sholeh

Nim : 131903103028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa proyek akhir yang berjudul “Pengujian nilai koefisien permeabilitas tanah di perumahan Mandiri Land dan Perumahan GOR” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi lain manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Agustus 2016

Yang menyatakan,



Edwin Amirul Sholeh

NIM 131903103028

**PROYEK AKHIR**

**PENGUJIAN NILAI KOEFISIEN PERMEABILITAS TANAH DI  
PERUMAHAN MANDIRI LAND DAN PERUMAHAN GOR**

Oleh  
**Edwin Amirul Sholeh**  
**NIM 131903103028**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Januar Fery Irawan, S.T., M.Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : M. Farid Ma'ruf, ST.,MT.,Ph.D

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul “Pengujian nilai koefisien permeabilitas tanah di perumahan Mandiri Land dan perumahan GOR” telah di uji dan disahkan pada :  
hari, tanggal : Rabu, 24 Agustus 2016  
tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

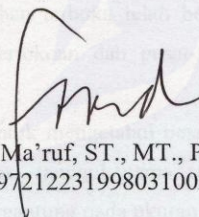
Tim Penguji :

Ketua,



Januar Fery Irawan, S.T., M.Eng.  
NIP 197601112000121002

Sekretaris,




M. Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D  
NIP 197212231998031002

Anggota I,



Gusfan Halik, ST., MT.  
NIP 197108041998031002

Anggota II,



Ahmad Husanudin, ST., MT.  
NIP 197103271998031003

Mengesahkan :  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Jember



Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M.  
NIP 196612151995032001

## RINGKASAN

**“Pengujian nilai koefisien permeabilitas tanah di perumahan GOR dan perumahan Mandiri Land; Edwin Amirul Sholeh, 131903103028; 2016; 40 Halaman; Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.”**

Saat ini kabupaten Jember merupakan salah satu kota yang sangat berkembang di wilayah Jawa Timur. Kabupaten Jember mengalami pertumbuhan ekonomi yang semakin berkembang sehingga jumlah penduduk semakin meningkat dan berdampak pada pembangunan. Saat ini menyebabkan daerah resapan air hujan di kabupaten Jember sangat sulit ditemukan, banyak lahan terbuka telah beralih fungsi menjadi kawasan perumahan hingga areal pertokoan dan pusat-pusat perkantoran.

Koefisien permeabilitas tanah ( $k$ ) digunakan untuk mengetahui besarnya rembesan pada permasalahan bendungan, saluran irigasi, tanggul utama, sumur resapan dan lainnya. Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Berarti suatu lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki harga  $k$  yang lebih rendah dan pada tanah ini koefisien permeabilitas merupakan fungsi angka pori.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai permeabilitas di Perumahan GOR dan Perumahan Mandiri Land. Pengujian permeabilitas dilakukan di setiap perumahan dengan beberapa titik yang berbeda sesuai lahan kosong yang ada di setiap perumahan, pengujian permeabilitas menggunakan metode *Falling Head Test*. Nilai permeabilitas yang didapat selanjutnya digunakan untuk menentukan lokasi pembangunan sumur resapan.

Uji permeabilitas lapangan ini menggunakan metode falling head, Untuk test Falling Head air didalam pipa yang dipasang diatas sampel tanah dibiarkan



turun. Volume air yang melewati sampel tanah adalah sama dengan volume air yang hilang di dalam pipa. Falling head permeabilitas test atau tegangan air yang menurun digunakan apabila daya rembes tanah kecil, maka air yang merembes ke dalam contoh tanah akan sangat sedikit.

Dari hasil uji permeabilitas langsung di lapangan di dapat hasil nilai koefisien (K) permeabilitas sebesar:

- Di perumahan GOR dari 15 lokasi pengujian di dapatkan nilai Koefisien permeabilitas antara 0,9025 - 2,2256 m/hari, ini menunjukkan bahwa di setiap lokasi pengujian memiliki nilai koefisien yang berbeda-beda.
- Dan di Perumahan Mandiri Land dari 15 lokasi pengujian di dapatkan nilai Koefisien permeabilitas antara 1,039 - 0,721 m/hari.

SUMMARY

" **Testing the coefficient of permeability of the soil in residential real estate GOR and Mandiri Land** ; Edwin AmirulSholeh , 131903103028 ; 2016 ; 40 pages ; Department of Civil Engineering , Faculty of Engineering , University of Jember. "

Currently Jember district is one of the very city developments in East Java .Jember economic growth is growing that the population is increasing and the impact on development. Currently causing rain water catchment areas in Jember district is very hard to find , lots of open land has been converted to a residential area to area shopping centers and offices.

Soil permeability coefficient (  $k$  ) is used to determine the magnitude of the problem of seepage in dams , irrigation canals , the main embankment , recharge wells and others. Permeability coefficient is mainly contingent upon the average pore size is influenced by the particle size distribution , particle shape and structure of the soil . Broadly speaking , the smaller the particle size , the smaller the pore size and the lower the coefficient of permeability . Means a layer of coarse grained soil that contains small grains have a lower price  $k$  and on this ground permeability coefficient is a function of void ratio .

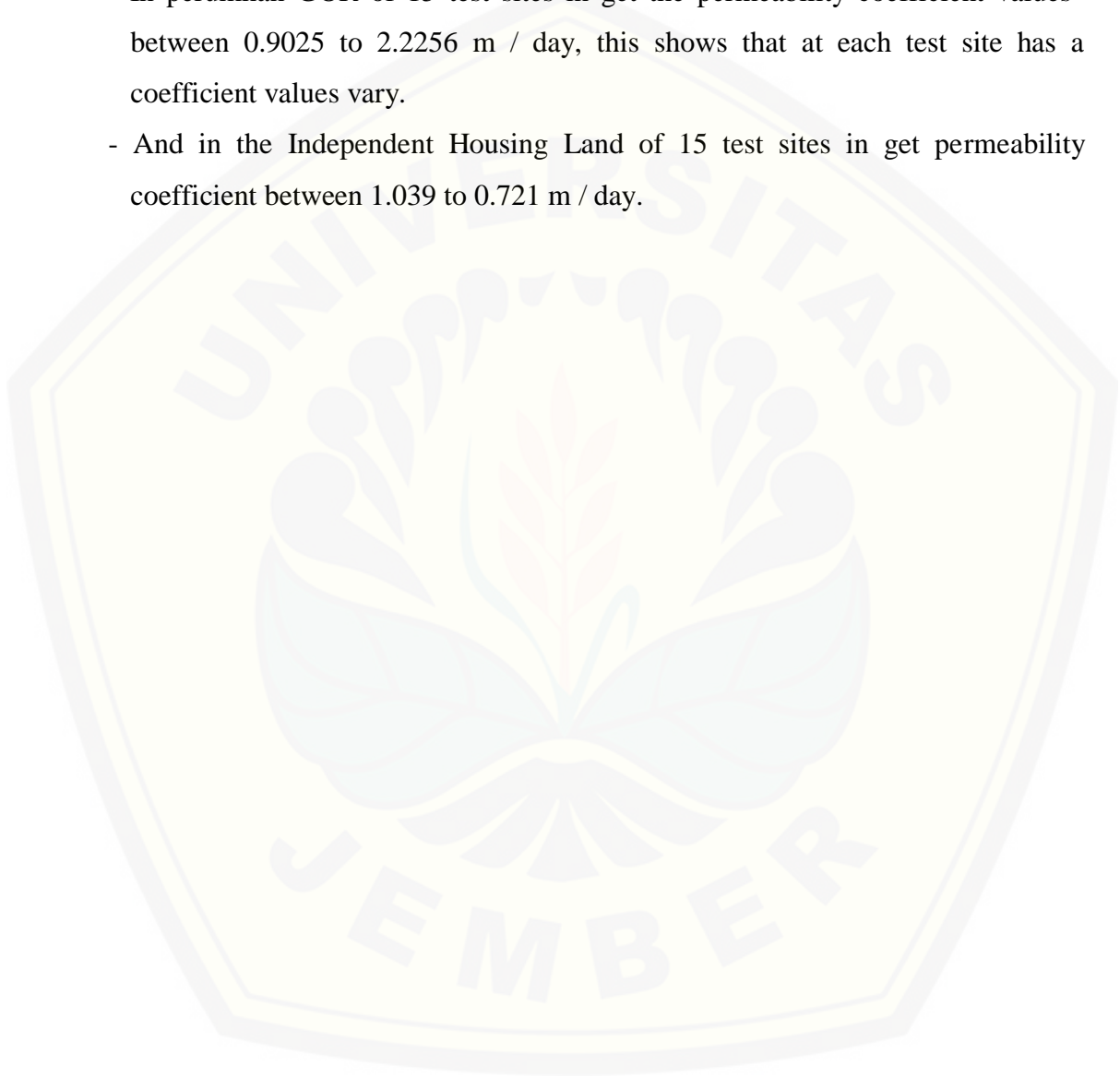
This study aims to determine the permeability values in real estate GOR and real estate MandiriLand . Permeability testing is done in every residential with some different point corresponding vacant land that exists in every housing , permeability testing using methods Falling Head Test . Permeability values obtained are then used to determine the location of the construction of infiltration wells .

This field permeability test using falling head , Falling Head To test the water in the pipe is fitted above the soil samples were left down . The volume of water passing through the soil samples is equal to the volume of water lost in the pipeline. Falling head permeability test or voltage decreases water permeable

ground is used when the power is small, the water that seeps into the soil sample will be very little.

From the permeability test results directly in the field can result in the value of the coefficient ( K ) permeability by :

- In perumahan GOR of 15 test sites in get the permeability coefficient values between 0.9025 to 2.2256 m / day, this shows that at each test site has a coefficient values vary.
- And in the Independent Housing Land of 15 test sites in get permeability coefficient between 1.039 to 0.721 m / day.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT selalu penulis panjatkan, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga proyek akhir yang berjudul “Pengukuran Kedalaman pada Saluran Terbuka Akibat Penyempitan dan Perbedaan Jarak Ambang Lebar” dapat terselesaikan. Penyusunan proyek akhir ini merupakan salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis menyadari dalam penyusunan proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang senantiasa memberikan perhatian, bimbingan, dan petunjuk baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini pula, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Ir. Hernu Suyoso, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
3. Dwi Nurtanto, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Wiwik Yunarni W, S.T., M.T selaku Pembimbing Akademik selama saya menjadi mahasiswa;
5. Januar Fery Irawan, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing Utama dan M. Farid Ma'ruf, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, petunjuk dan perhatian dalam penulisan proyek akhir ini;
6. Gusfa Halik, S.T., M.T dan Luthfi Amri W. S.T., M.T selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, saran dan kritik yang membangun dalam penulisan proyek akhir ini;
7. Kedua orang tua saya Alm. Saiful Fikri dan Mar' Amah yang selalu dan tidak pernah bosan memberikan segala cinta, kasih sayang, perhatian dan pengorbanan yang tulus, serta doa yang tak pernah lekang oleh waktu;

8. Saudara-saudaraku tersayang, Alvis syari, Bakhtiar Rifai', Alm. Chairul Umam, dan Dimas Dzunun Abdillah yang selalu memberi motivasi, semangat, perhatian, keceriaan dan doa yang selalu menyertai;
9. Dulur-dulur DTS'13 yang kusayangi, terimakasih atas bantuan dan doanya selama ini, semoga kita semua menjadi orang yang bermanfaat bagi orang lain;
10. Teman-teman satu perjuangan baik di Universitas Jember maupun teman-teman dari luar Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama proses penyusunan proyek akhir ini berlangsung;
11. Pihak-pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan dan motivasi kalian dalam penyusunan proyek akhir ini.

Pembahasan dari penulisan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu mohon saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Akhirnya, besar harapan penulis agar proyek akhir ni dapat bermanfaat.

Jember, 3 September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Permeabilitas .....	4
2.1.1 Koefisien Permeabilitas .....	5
2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Permeabilitas Tanah.....	8
2.1.3 Cara Kerja Uji Permeabilitas di Lapangan .....	10
2.2 GPS (Global Positioning System).....	10
2.2.1 Cara Kerja GPS .....	12
2.3 Sumur Resapan.....	12

2.4 Metode Pengambilan Sample.....	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>16</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	16
3.2. Pengumpulan Data .....	17
3.3 Pekerjaan Persiapan.....	17
3.4 Uji Permeabilitas di Lapangan .....	17
3.4.1 Alat Penelitian.....	17
3.4.2 Bahan Penelitian .....	18
3.4.3 Pemodelan Alat Uji Permeabilitas Lapangan .....	18
3.4.4 Metode Pengambilan Sampel .....	18
3.4.5 Pelaksanaan Pengujian.....	19
3.5 Flow Chart.....	20
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Analisis Uji Tanah.....	21
4.2 Peta Lokasi Lokasi Uji Permeabilitas .....	26
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>31</b>
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
A. Dokumentasi .....	33
B. Tabel nilai koefisien.....	34
C. Gambar Site Plan perumahan.....	36

DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Skema Uji Constant Head .....	7
Gambar 2.2. Skema Uji Falling Head .....	8
Gambar 3.1. Perumahan Gor, Kaliwates.....	16
Gambar 3.2. Perumahan Mandiri Land, Kaliwates.....	16
Gambar 4.1. Sketsa pengujian permeabilita lapangan .....	23
Gambar 4.2 Transfer file GPS ke MapSorce .....	27
Gambar 4.3 Transfer file GPS ke MapSorce.....	28
Gambar 4.4 Transfer file GPS ke MapSorce .....	28
Gambar 4.5 Membuka file dengan MapSource .....	28
Gambar 4.6 Lokasi titik kordinat .....	29
Gambar 4.7 Mengubah file menjadi DXF.....	29
Gambar 4.8 Proses pengeditan peta dengan AutoCAD .....	30
Gambar 4.9 Hasil akhir dari proses pengeditan jaringan jalan dengan <i>AutoCAD</i> .....	30



DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Konduktivitas hidrolis (cm/s) .....	4
Tabel 2.2 Nilai Tingkat kerembesan (k) .....	5
Tabel 2.3 Nilai Koefisien Permeabilitas (k).....	6
Tabel 4.1 Klasifikasi Nilai Koefisien Tanah.....	21
Tabel 4.2 Hasil uji permeabilitas lapangan di perumahan Bumi Kaliwates regency .....	24
Tabel 4.3 Hasil uji permeabilitas lapangan di perumahan Mandiri Land .....	25

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Jember merupakan sebuah kabupaten di Jawa Timur. Lokasinya berdekatan kabupaten Banyuwangi, Bondowoso dan Lumajang. Secara geografis, daerah Jember terletak 83 meter dari permukaan laut dengan lokasi koordinat  $7^{\circ}59'6''$  –  $8^{\circ}33'56''$  Lintang Selatan dan  $6^{\circ}27'9''$  -  $7^{\circ}14'33''$  Bujur Timur.

Saat ini kabupaten Jember merupakan salah satu kota sangat berkembang di wilayah Jawa Timur. Kabupaten Jember mengalami pertumbuhan ekonomi yang semakin berkembang sehingga jumlah penduduk semakin meningkat dan berdampak pada pembangunan. Saat ini menyebabkan daerah resapan air hujan di kabupaten Jember sangat sulit ditemukan, banyak lahan terbuka telah beralih fungsi menjadi kawasan perumahan hingga areal pertokoan dan pusat-pusat perkantoran..

Air tanah merupakan air yang terdapat di bawah permukaan bumi. Salah satu sumber utama air ini adalah air hujan yang meresap kebawah lewat ruang pori diantara butiran tanah. Air biasanya sangat berpengaruh pada sifat-sifat teknis tanah, khususnya tanah yang berbutir halus. Demikian juga, air merupakan faktor yang sangat penting dalam masalah-masalah teknis yang berhubungan dengan tanah seperti: penurunan, stabilitas, pondasi, stabilitas lereng, dan lain-lain.

Perubahan penggunaan lahan akibat pembangunan perumahan, secara tidak langsung dapat merusak kawasan resapan air, padahal kawasan resapan air sangat penting untuk menunjang ketersediaan air tanah. Kawasan resapan air menandakan bahwa, air yang masuk ke dalam zona jenuh air akan mengalir ke daerah yang lebih rendah. Pembangunan perumahan ini secara tidak langsung menimbulkan dampak bagi kondisi daerahnya yang merupakan kawasan resapan air. Air hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan sulit meresap kedalam tanah akibat lahan yang semula berupa lingkungan alami yang dapat meresapkan air hujan kini telah beralih fungsi menjadi kawasan perumahan. Semakin sempit kawasan resapan menimbulkan jumlah air tanah yang mengalir ke bagian hilir

berkurang, akibatnya daerah yang merupakan kawasan resapan tidak berfungsi lagi secara optimal.

Salah satu faktor yang menyebabkan banjir dan menurunnya permukaan air tanah di kawasan perumahan adalah proses alih fungsi lahan. Proses alih fungsi lahan dari lahan pertanian atau hutan ke perumahan akan dapat menimbulkan dampak negatif, apabila tidak diikuti oleh upaya-upaya menyeimbangkan kembali fungsi lingkungan. Disisi lain dipicu oleh pengembangan fisik bangunan rumah yang terlalu pesat ke arah horisontal yang menyebabkan tidak adanya lagi area terbuka sebagai resapan air, sehingga air yang meresap ke dalam tanah menjadi kecil dan memperbesar volume aliran air permukaan.

Penelitian ini mengambil lokasi di Perumahan Mandiri land dan Perumahan Gor kecamatan Kaliwates kabupaten Jember. Mengingat pada kawasan tersebut banyak permukiman penduduk, maka akibat yang timbul dari dampak perencanaan penerapan sumur resapan ini sangat perlu diterapkan setelah dilakukan beberapa penelitian-penelitian sebelumnya oleh pihak pengembang perumahan maupun instansi-instansi yang terkait, dimana akan dapat mereduksi debit banjir yang hampir setiap tahunnya terjadi pada kawasan tersebut sehingga dapat terwujud suatu kawasan permukiman yang berwawasan lingkungan. Sehingga dilakukan alternatif lain dengan menggunakan uji permeabilitas di lapangan untuk mengetahui daya resapannya dan menentukan desain sumur resapan dengan luas atap berbeda dan mengetahui pengaruh perlapisan batuan terhadap pembangunan sumur resapan.. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan daya atau kapasitas resapan lapisan tanah, sehingga limpasan permukaan yang terjadi dapat diminimalisir karena air yang mengalir di permukaan akan dimungkinkan berinfiltrasi kedalam tanah dalam jumlah yang lebih banyak dan dalam waktu yang lebih singkat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah pada penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Berapakah nilai koefisien permeabilitas tanah yang ada di perumahan Mandiri Land dan perumahan Gor dengan menggunakan pengujian langsung di lapangan?
2. Dilokasi mana saja yang membutuhkan sumur resapan?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui besarnya nilai koefisien permeabilitas yang ada di Perumahan Mandiri Land dan Perumahan Gor.
2. Untuk menentukan titik mana saja yang membutuhkan pembangunan sumur resapan air hujan di perumahan Mandiri Land dan Gor.

## 1.4 Batasan masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan, maka yang menjadi batasan masalah pada penulisan tugas akhir antara lain:

1. Pengujian permeabilitas menggunakan metode Uji permeabilitas langsung di lapangan.
2. Menentukan titik mana saja yang membutuhkan pembangunan sumur resapan.
3. Tidak mendesain sumur resapan.

## 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini yaitu sebagai sistem informasi mengenai nilai koefisien permeabilitas tanah dan penentuan lokasi untuk pembangunan sumur resapan air hujan yang terletak di perumahan Mandiri Land dan perumahan GOR.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 PERMEABILITAS

Pada lapisan tanah terdapat tiga zona penting yaitu : zona jenuh air, zona kapiler, dan zona jenuh sebagian. Pada zona jenuh atau zona dibawah muka air tanah, air mengisi seluruh rongga-rongga. Pada zona ini tanah dianggap dalam keadaan jenuh sempurna. Batas atas dari zona jenuh adalah permukaan air tanah atau freatis. Zona kapiler terletak diatas zona jenuh. Ketebalan zona ini tergantung dari macam tanah, akibatnya air mengalami isapan atau tekanan negative. Zona tak jenuh yang berkedudukan paling atas, adalah zona dekat permukaan tanah dimana air dipengaruhi oleh penguapan sinar matahari dan akar-akar tumbuhan-tumbuhan.

Kemampuan tanah untuk dapat dirembesi air disebut daya rembesan (*permeability*). Rembesan air dalam tanah hampir selalu berjalan secara linear yaitu jalan atau garis yang ditempuh air merupakan garis dengan bentuk teratur (*smooth curve*). Dalam hal ini kecepatan merembes adalah menurut suatu hukum yang disebut Hukum Darcy (*Darcy's Law*). Sebab utama rembesan terjadi adalah karena kecenderungan air mengalir akibat gravitasi atau terdorong oleh suatu kondisi. (Darcy.1956)

Tabel 1.1 Koduktivitas hidrolik (cm/s)



(sumber: dimodifikasi dari Spitz dan Moreno, 1996)

Permeabilitas didefinisikan sebagai sifat bahan berongga yang memungkinkan air atau cairan lainnya untuk menembus atau merembes melalui hubungan antar pori. (Djarmiko Soedarmo,dkk,2001)

Permeabilitas tanah merupakan salah satu karakteristik yang penting untuk memperkirakan volume air rembesan pada pekerjaan galian sedalam muka air tanah atau lebih dalam. Air yang merembes di dalam tanah, biasa mengalir mengikuti keadaan aliran laminer. (Ir. L. Taula, dkk 2001)

### 2.1.1 Koefisien Permeabilitas

Koefisien permeabilitas tanah ( $k$ ) digunakan untuk mengetahui besarnya rembesan pada permasalahan bendungan, saluran irigasi, tanggul utama, sumur resapan dan lainnya. Koefisien permeabilitas terutama tergantung pada ukuran rata-rata pori yang dipengaruhi oleh distribusi ukuran partikel, bentuk partikel dan struktur tanah. Secara garis besar, makin kecil ukuran partikel, makin kecil pula ukuran pori dan makin rendah koefisien permeabilitasnya. Berarti suatu lapisan tanah berbutir kasar yang mengandung butiran-butiran halus memiliki harga  $k$  yang lebih rendah dan pada tanah ini koefisien permeabilitas merupakan fungsi angka pori. Kalau tanahnya berlapis-lapis permeabilitas untuk aliran sejajar lebih besar dari pada permeabilitas untuk aliran tegak lurus. Lapisan permeabilitas lempung yang bercelah lebih besar dari pada lempung yang tidak bercelah (*unfissured*).

Berikut harga koefisien permeabilitas beberapa jenis tanah:

Tabel 2.2 Nilai Tingkat kerembesan ( $k$ )

No.	Jenis Tanah	Koefisien Permeabilitas ( $k$ ) m/det	Keterangan
1.	Kerikil	$>10^{-1}$	Permeabilitas tinggi
2.	Kerikil halus/pasir	$10^{-1} - 10^{-3}$	Permeabilitas sedang
3.	Pasir sangat halus	$10^{-3} - 10^{-5}$	Permeabilitas rendah
4.	Pasir lanau	-	-
5.	Lanau tidak padat	-	-

6.	Lanau padat	$10^{-5} - 10^{-7}$	Permeabilitas sangat rendah
7.	Lanau lempung	-	-
8.	Lanau tidak murni	-	-
9.	Lempung	$< 10^{-7}$	Rapat air ( <i>Impervious</i> )

Sumber : Djatmoko S, Purnomo, 1993.

Koefisien permeabilitas secara empirik telah banyak diusulkan oleh beberapa pakar antara lain seperti diuraikan pada Tabel berikut :

Tabel 2.3 Nilai Koefisien Permeabilitas (k)

Peneliti	Karakteristik	Nilai k (cm/detik)
Bowles (1991)	Lanau kelempungan	$10^{-4} - 10^{-9}$
Das (1995)	Lanau Lempung	0,001-0,00001 Kurang dari 0,000001
Perlof & Baron (1976)	Drainase buruk	$10^{-3} - 10^{-7}$
Casagrande (1938)	Drainase buruk	$10^{-3} - 10^{-7}$

Sumber : Djatmoko S, Purnomo, 1993.

#### Penentuan Harga Koefisien Rembesan (k)

Penentuan nilai koefisien permeabilitas dapat dilakukan melalui pengujian laboratorium maupun pengujian dilapangan. Penentuan Harga k di laboratorium Untuk uji laboratorium, biasanya dilakukan dengan 2 metode pengujian yaitu :

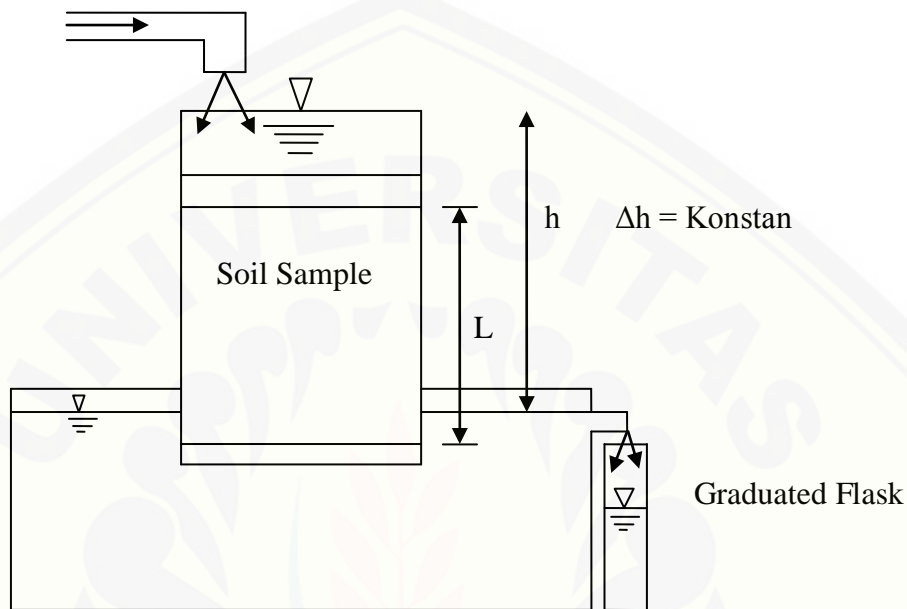
- Constant Head Test* (uji tinggi konstan)
- Falling Head Test* (uji tinggi jatuh)

#### *Constant Head Test*

Untuk test dengan cara *constant head test* banyaknya air yang mengalir lewat contoh tanah ditampung dalam gelas ukur. Waktu yang diperlukan untuk mengumpulkan air tersebut di catat. Perlu diingat bahwa pada *constant head test*, tinggi muka air diatas contoh tanah di usahakan tetap (*constant*). Apabila volume

air yang dikumpulkan dalam gelas ukur adalah =  $Q$ , dan waktu yang diperlukan untuk mengumpulkan adalah  $t$ , maka :

$$K = \frac{Q}{A \cdot i \cdot t}$$



Gambar 2.1 Skema Uji Constant Head

### Falling Head Test

Untuk test *Falling Head*, air didalam pipa yang dipasang diatas contoh tanah dibiarkan turun. Volume air yang melewati contoh tanah adalah sama dengan volume air yang hilang di dalam pipa :

$$k \cdot (h/L) \cdot A \cdot dt = a \cdot dh \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$A$  = luas penampang contoh tanah

$a$  = luas penampang pipa (tabung buret)

$dt$  = waktu yang diperlukan oleh air untuk mengalir

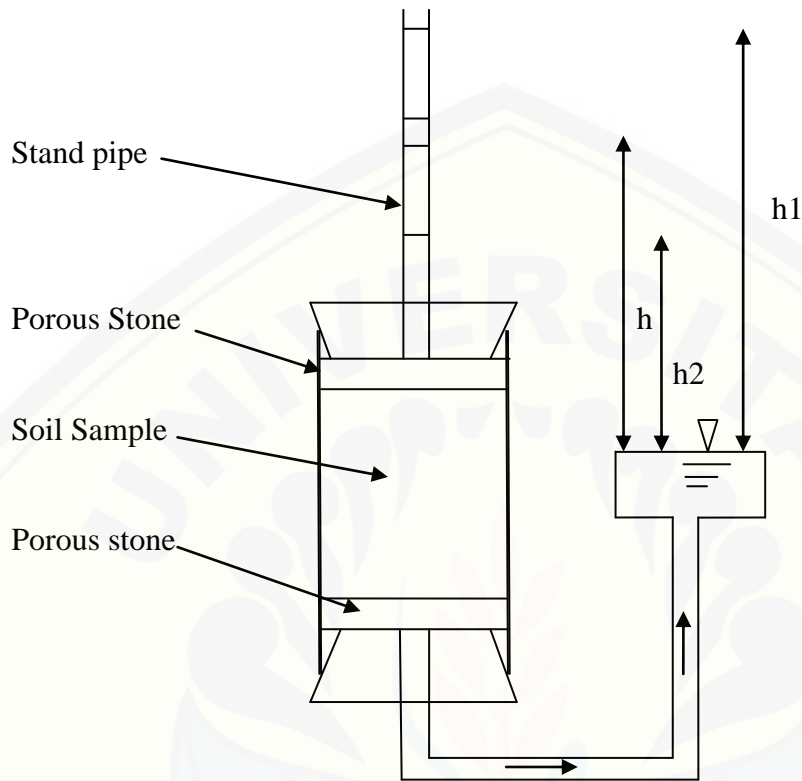
$dh$  = tinggi air didalam pipa yang hilang

Persamaan (1) diatas dapat dituliskan :

$$dt = (a \cdot L / A \cdot k) \cdot (dh/h) \dots\dots \text{atau } t = (aL / Ak) \ln (h_1/h_2)$$



Atau dapat disederhanakan menjadi :  $k = 2,303 \frac{a.L}{A.t} \cdot \log \frac{h_1}{h_2}$



Gambar 2.2 Skema Uji Falling Head

### 2.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Permeabilitas Tanah

Pori-pori tanah saling berhubungan antara yang satu dengan yang lain, sehingga air dapat mengalir dari titik dengan energi tinggi ke titik dengan energi yang lebih rendah. Untuk tanah, permeabilitas dilukiskan sebagai sifat tanah yang mengalirkan air melalui rongga pori tanah.

Tahanan terhadap aliran bergantung pada jenis tanah, ukuran butiran, bentuk butiran, rapat massa, serta berbentuk geometri rongga pori. Temperatur juga mempengaruhi tahanan aliran. Walaupun secara teoritis, semua jenis tanah lebih atau kurang mempunyai rongga pori, dalam praktek, istilah mudah meloloskan air (*permeable*) untuk tanah yang benar-benar mempunyai sifat meloloskan air. Sebaliknya, tanah disebut kedap air (*impermeable*), bila tanah tersebut

mempunyai kemampuan meloloskan air yang sangat kecil. (Hary Christady Hardiyatmo, Maret 2010)

Hukum Darcy menunjukkan bahwa permeabilitas tanah ditentukan oleh koefisien permeabilitasnya. Koefisien permeabilitas tanah bergantung pada berbagai faktor. Setidaknya ada enam faktor utama yang mempengaruhi permeabilitas tanah, yaitu:

1. Viskositas cairan, yaitu semakin tinggi viskositasnya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin kecil.
2. Distribusi ukuran pori, yaitu semakin merata distribusi ukuran porinya, koefisien permeabilitasnya cenderung semakin kecil.
3. Distribusi ukuran butiran, yaitu semakin merata distribusi ukuran butirannya, koefisien permeabilitasnya cenderung semakin kecil.
4. Void Ratio yaitu semakin besar void ratio, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin besar.
5. Kekasaran partikel mineral, yaitu semakin besar partikel mineralnya, koefisien permeabilitasnya akan semakin tinggi.
6. Derajat kejenuhan tanah, yaitu semakin jenuh tanahnya, koefisien permeabilitas tanahnya akan semakin tinggi.

Jamulya dan Suratman Woro Suprodjo (1983), mengemukakan bahwa permeabilitas adalah cepat lambatnya air merembes ke dalam tanah baik melalui pori makro maupun pori mikro baik ke arah horizontal maupun vertikal. Tanah adalah kumpulan partikel padat dengan rongga yang saling berhubungan. Rongga ini memungkinkan air dapat mengalir di dalam partikel melalui rongga dari satu titik yang lebih tinggi ke titik yang lebih rendah. Sifat tanah yang memungkinkan air melewatinya pada berbagai laju alir tertentu disebut permeabilitas tanah. Sifat ini berasal dari sifat alami granular tanah, meskipun dapat dipengaruhi oleh faktor lain (seperti air terikat di tanah liat). Jadi, tanah yang berbeda akan memiliki permeabilitas yang berbeda.

Berikut ini faktor Yang Mempengaruhi Permeabilitas sebagai berikut:

1. Tekstur, tekstur sangat mempengaruhi permeabilitas tanah. Hal ini dikarenakan permeabilitas itu adalah melewati tekstur tanah. Misalnya tanah yang bertekstur pasir akan mudah melewatkan air dalam tanah.
2. Struktur, struktur juga mempengaruhi permeabilitas. Semakin banyak ruang antar struktur, maka semakin cepat juga permeabilitas dalam tanah tersebut. Misalnya tanah yang berstruktur lempeng akan sulit ditembus oleh air dari pada berstruktur lemah.
3. Porositas, porositas atau ruang pori adalah rongga antar tanah yang biasanya diisi air atau udara. Pori sangat menentukan sekali dalam permeabilitas tanah, semakin besar pori dalam tanah tersebut, maka semakin cepat pula permeabilitas tanah tersebut.
4. Viskositas, viskositas sama juga dengan kekentalan air, semakin kental air tersebut, maka semakin sulit juga air untuk menembus tanah tersebut.
5. Gaya gravitasi, gaya gravitasi atau gaya tarik bumi juga sangat menentukan permeabilitas tanah, karena permeabilitas adalah gaya yang masuk ke tanah menurut gaya gravitasi.

### **2.1.3 Cara Kerja Alat Uji Permeabilitas di Lapangan**

Cara kerja alat uji permeabilitas di lapangan hampir sama dengan alat uji permeabilitas di laboratorium, hanya saja di lapangan lebih sederhana dan tidak terlalu rumit. Cara menggunakannya yaitu dengan menentukan titik uji tanah terlebih dahulu, setelah menentukan titik uji kemudian alat uji permeabilitas dimasukkan ke dalam tanah dengan cara memukul alat uji menggunakan hammer sebelum di pukul alat uji di lapisi balok kayu terlebih dahulu, setelah mencapai kedalaman yang di inginkan alat uji di beri air sampai ketinggian  $\pm 1$  meter, lalu beri pelampung yang sudah di beri tanda tinggi penurunan 50 cm.

## **2.2 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)**

Global Positioning System adalah alat yang digunakan untuk mengetahui posisi seseorang pada satu saat. Yang ditransmisikan GPS bukan informasi posisi orang tetapi posisi satelit dan jarak penerima GPS orang dari satelit. Informasi ini diolah alat penerima GPS dan hasilnya ditampilkan kepada pengguna.

GPS memiliki banyak fungsi yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari, seperti melihat lokasi di mana posisi berada, menunjukkan arah untuk ke lokasi yang ingin dituju, sebagai kompas, menunjukkan peta lokasi suatu tempat berupa gambar jalan dan sungai.

GPS bekerja dengan cara tiap satelit mentransmisikan data navigasi dalam sinyal CDMA (Code Division Multiple Access)-sama seperti jenis sinyal untuk telepon seluler CDMA. Sinyal CDMA menggunakan kode pada transmisinya sehingga penerima GPS tetap bisa mengenali sinyal navigasi GPS walaupun ada gangguan pada frekuensi yang sama. Kode CDMA tiap satelit dipilih dengan saksama agar tidak mengganggu transmisi satelit lainnya.

Satelit-satelit ini dikontrol dari 5 stasiun Bumi, 4 stasiun Bumi yang bekerja otomatis dan satu stasiun Bumi pengontrol utama. Empat stasiun Bumi otomatis hanya berfungsi menerima data dari satelit GPS dan meneruskan informasi itu ke stasiun pengontrol utama. Stasiun pengontrol utama memberikan koreksi data navigasi ke satelit-satelit GPS. Bagian akhir dari sistem GPS ini adalah alat penerima GPS yang akhirnya menghitung semua data, melakukan korelasi, dan menampilkan data posisi di layar display.

GPS tidak bisa digunakan di tempat tertutup atau terhalang gedung-gedung tinggi karena alat GPS perlu melihat langsung satelit untuk menerima informasi. Dengan GPS Garmin bahasa yang tersedia hanya bahasa-bahasa Eropa saja. Jenis baterai AA dan jika baterai habis, tidak ada cadangan bantuan navigasi. Kelemahan alat GPS yaitu kesalahan untuk menghitung ketinggian cukup besar dan kurang cocok untuk membantu sebagai informasi navigasi di daerah pegunungan. Aplikasi GPS sangat beragam dan tidak terbatas pada hal-hal yang berhubungan dengan penentuan posisi saja. Dibandingkan dengan peralatan navigasi lain, penerima GPS paling mudah. GPS juga digunakan untuk radar, membimbing pesawat tanpa awak dan rudal-rudal jarak jauh, mempelajari kebiasaan migrasi satwa laut, memantau perjalanan truk-truk kontainer dan kereta api. GPS juga digunakan membuat peta dan membantu bermain golf, mendapatkan posisi satelit lainnya.

### 2.2.1 Cara Kerja GPS

Dalam perencanaan pembuatan peta jaringan jalan, diperlukan pekerjaan survai. Untuk dapat melakukan pekerjaan survai dengan baik, maka diperlukan juga alat yang mendukung pekerjaan tersebut. Pembuatan peta dengan alat survai seperti theodolit dan waterpass membutuhkan banyak tenaga kerja, menggunakan koordinat lokal, memakan waktu yang lama dan biaya yang mahal. Untuk itu perlu diujicobakan pemetaan, dalam hal ini revisi peta eksisting, yang lebih cepat dan murah serta dapat diterima akurasi. Metode Pemetaan dengan bantuan Global Positioning System (GPS) merupakan cara alternatif selain menggunakan waterpass dan theodolit.

Metode penelitian ini dilakukan dengan cara survai lapangan :

#### 1) Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer. Penentuan areal batas pemetaan yaitu di lokasi yang akan di ambil sampel. Pengambilan data lapangan dengan menggunakan alat GPS Garmin 76CSx. Pengumpulan data sekunder Peta skala 1 : 50000.

#### 2) Pekerjaan Komputerisasi.

Mentransfer data dari alat GPS ke dalam komputer Menggunakan Software MapSource. Mentransfer peta dasar ke dalam komputer dengan teknik : Scanning (menggunakan alat scanner). Melakukan pengeditan melalui software komputer grafis Menggunakan Software AutoCad.

Peta yang memberikan gambaran mengenai kondisi permukaan suatu areal tertentu pada permukaan bumi yang dinyatakan dengan simbol-simbol, tanda-tanda, serta keterangan dalam skala tertentu disebut peta Topografi. Dalam Teknik Sipil untuk merencanakan jalan, irigasi, bendungan, dan bangunan lainnya diperlukan peta dengan skala besar, seperti 1 : 500, atau 1 : 1000 dari daerah yang akan dibangun tersebut.

### 2.3 Sumur Resapan

Bangunan sumur resapan adalah salah satu rekayasa teknik konservasi air berupa bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat

menampung air hujan yang jatuh di atas atap rumah atau daerah kedap air dan meresapkannya ke dalam tanah.

Sumur resapan berfungsi memberikan imbuhan air secara buatan dengan cara menginjeksikan air hujan ke dalam tanah. Sasaran lokasi adalah daerah peresapan air di kawasan budidaya, permukiman, perkantoran, pertokoan, industri, sarana dan prasarana olah raga serta fasilitas umum lainnya.

Manfaat sumur resapan adalah:

1. Mengurangi aliran permukaan sehingga dapat mencegah / mengurangi terjadinya banjir dan genangan air.
2. Mempertahankan dan meningkatkan tinggi permukaan air tanah.
3. Mengurangi erosi dan sedimen.
4. Mengurangi / menahan intrusi air laut bagi daerah yang berdekatan dengan kawasan pantai.
5. Mencegah penurunan tanah.
6. Mengurangi konsentrasi pencemaran air tanah.

Pernyataan teknis pembuatan sumur resapan yang harus dipenuhi berdasarkan SNI No. 03-2453-2002 antara lain sebagai berikut:

- 1) Kedalaman air tanah minimal 1,50 m pada musim hujan.
- 2) Struktur tanah yang dapat digunakan harus mempunyai nilai permeabilitas tanah  $\geq 2,0$  cm/jam. Artinya genangan air sebagai 2 cm akan terserap habis dalam 1 jam. Adapun nilai permeabilitas, yaitu:
  - a. Permeabilitas tanah sedang (geluh kelanauan), yaitu 2,0 – 3,6 cm/jam atau 0,48 – 0,864 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari.
  - b. Permeabilitas tanah agak cepat (pasir halus), yaitu 3,6 – 36 cm/jam atau 0,864 – 8,64 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari.
  - c. Permeabilitas tanah cepat (pasir kasar), lebih besar dari 36 cm/jam atau 8,64 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/hari.

## 2.4 Metode Pengambilan Sample

Dalam suatu penelitian sampel yang dikumpulkan harus data yang benar, dan cara pengumpulan (*sampling*) data tersebut harus dilakukan dengan benar dan mengikuti metode dan tata cara yang benar sehingga kesimpulan hasil penelitian dapat dipercaya. Dengan kata lain sampel itu harus dapat mewakili segala karakteristik populasi, sehingga kesimpulan dari sampel terhadap populasi menjadi sah, sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Kesimpulan yang demikian berarti bersifat tak bias (*unbias*). Prosedur pengambilan sampel yang menghasilkan kesimpulan terhadap populasi yang tidak sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dikatakan berbias (*bias*). Untuk menghilangkan kemungkinan bias ini maka sampel harus diambil berdasarkan prosedur khusus (*specific procedures*). Ada berbagai prosedur untuk memilih sampel, antara lain:

- 1) Pemilihan acak (*random selection*)
- 2) Pemilihan sengaja (*purposive selection*)

### Pemilihan Acak

Pemilihan sampel data hidrologi yang dilakukan secara acak berdasarkan ketentuan bahwa setiap pengukuran dilakukan secara terpisah dan masing-masing data yang diukur mempunyai peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Prosedur pemilihan sampel secara acak adalah yang paling sering dilakukan oleh para peneliti dibidang hidrologi.

Ada beberapa tipe pemilihan acak, empat diantaranya disampaikan secara ringkas sebagai berikut:

#### 1. Pemilihan Acak Sederhana (*simple random sampling*)

Pemilihan sejumlah sampel ( $n$ ) buah dilakukan dengan menggunakan suatu alat mekanik (missal: mata uang, dadu, kartu) atau menggunakan tabel yaitu tabel bilangan random (*random digit table*). Sebuah sampel yang terdiri dari unsur-unsur yang dipilih dari populasi *acak*, dengan ketentuan bahwa setiap unsur yang terdapat dalam populasi tersebut mempunyai peluang yang sama untuk dipilih. Pemilihan yang bersifat acak akan dapat memberikan hasil yang memuaskan bila populasi

dari mana asal sampel tersebut dipilih benar-benar bersifat sama jenis atau homogeny (*homogeneous*).

2. Pemilihan Acak Berangkai (*random serial sampling*)

Pemilihan sampel ditentukan dengan cara membagi populasi berdasarkan interval tertentu.

3. Pemilihan Acak Bertingkat (*stratified random sampling*)

Apabila dalam pemilihan sampel ternyata jenis populasinya terdiri dari bermacam-macam jenis (*heterogen*), maka populasi tersebut harus dibagi kedalam beberapa stratum dan sampelnya dipilih secara acak dari tiap stratum. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan:

- Menganalisa setiap populasi yang lebih homogeny secara terpisah.
- Meningkatkan ketelitian dalam pengambilan keputusan seluruh populasi

4. Pemilihan Sistem Kisi (*systematic grid system*)

Pemilihan sampel ditentukan dengan membagi populasi dalam sistem kisi (*grid system*). Pertemuan kisi ataupun ruang kisi dapat dipakai sebagai tempat pengambilan sampel.

Dari uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pemilihan sampel dari suatu populasi harus bersifat:

- 1) Acak artinya mempunyai peluang yang sama untuk dipilih.
- 2) Bebas (*independent*).

Disamping itu sampel harus diambil dari populasi yang sama jenis (*homogen*), itu semua untuk mendapatkan sampel yang dapat mewakili karakteristik populasi, sehingga kesimpulan yang diperoleh sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dan bersifat tak bias (*unbias*).

#### Pemilihan Sengaja

Pemilihan sampel data hidrologi yang dilakukan secara sengaja adalah pemilihan sampel yang dilakukan sepenuhnya dengan kesengajaan oleh pengambil sampel.



## BAB 3. METODOLOGI

### 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di perumahan Madiri Land dan perumahan Gor, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April 2016. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



*Gambar 3.1 Perumahan Gor, Kaliwates*  
*Sumber : Google Earth*



*Gambar 3.2 Perumahan Mandiri Land, Kaliwates*  
*Sumber : Google Earth*

### 3.2 Pengumpulan Data

Sesuai dengan bentuk pendekatan penelitian kualitatif, maka teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan analisis dokumen, observasi dan wawancara. Untuk mengumpulkan data dalam kegiatan penelitian diperlukan cara atau teknik pengumpulan data tertentu, sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan lancar. Data yang di perlukan yaitu:

- Pengujian sampel di lapangan.
- Peta perumahan (Google earth).
- Site Plan perumahan.

### 3.3 Pekerjaan Persiapan

Adapun pekerjaan persiapan yang dilakukan adalah:

1. Persiapan survey, yaitu melakukan berbagai macam persiapan untuk survey lapangan. Mencari lokasi perumahan untuk mengetahui kondisi lapangan secara keseluruhan. Kemudian menentukan titik untuk diambil sampel tanahnya.

2. Alat penelitian

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

- a. Alat uji permeabilitas lapangan
  - b. Stopwatch
  - c. GPS
  - d. Alat Pemukul
3. Permodelan alat uji permeabilitas lapangan.

### 3.4 Uji Permeabilitas di Lapangan

#### 3.4.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Alat uji permeabilitas lapangan
- b. Hammer
- c. Stopwatch

d. ATK

e. GPS

### 3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Sampel tanah yang digunakan adalah tanah yang terdapat di lokasi penelitian yaitu Perumahan Mandiri Land dan Perumahan Gor yang berada di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.
2. Air yang digunakan adalah air yang berasal disekitar lokasi atau apabila tidak memungkinkan menggunakan air dengan alternatif yang ada.

### 3.4.3 Pemodelan Alat Uji Permeabilitas Lapangan

Pemodelan alat uji dilakukan dengan mengikuti metode uji permeabilitas yang dilakukan dilapangan, dalam pelaksanaanya digunakan tabung selinder dengan diameter 3 inch dengan panjang 1,25 m, dan pelampung ukur untuk menentukan penurunan kedalaman air di dalam tabung.

### 3.4.4 Metode Pengambilan Sampel

Pemilihan Acak

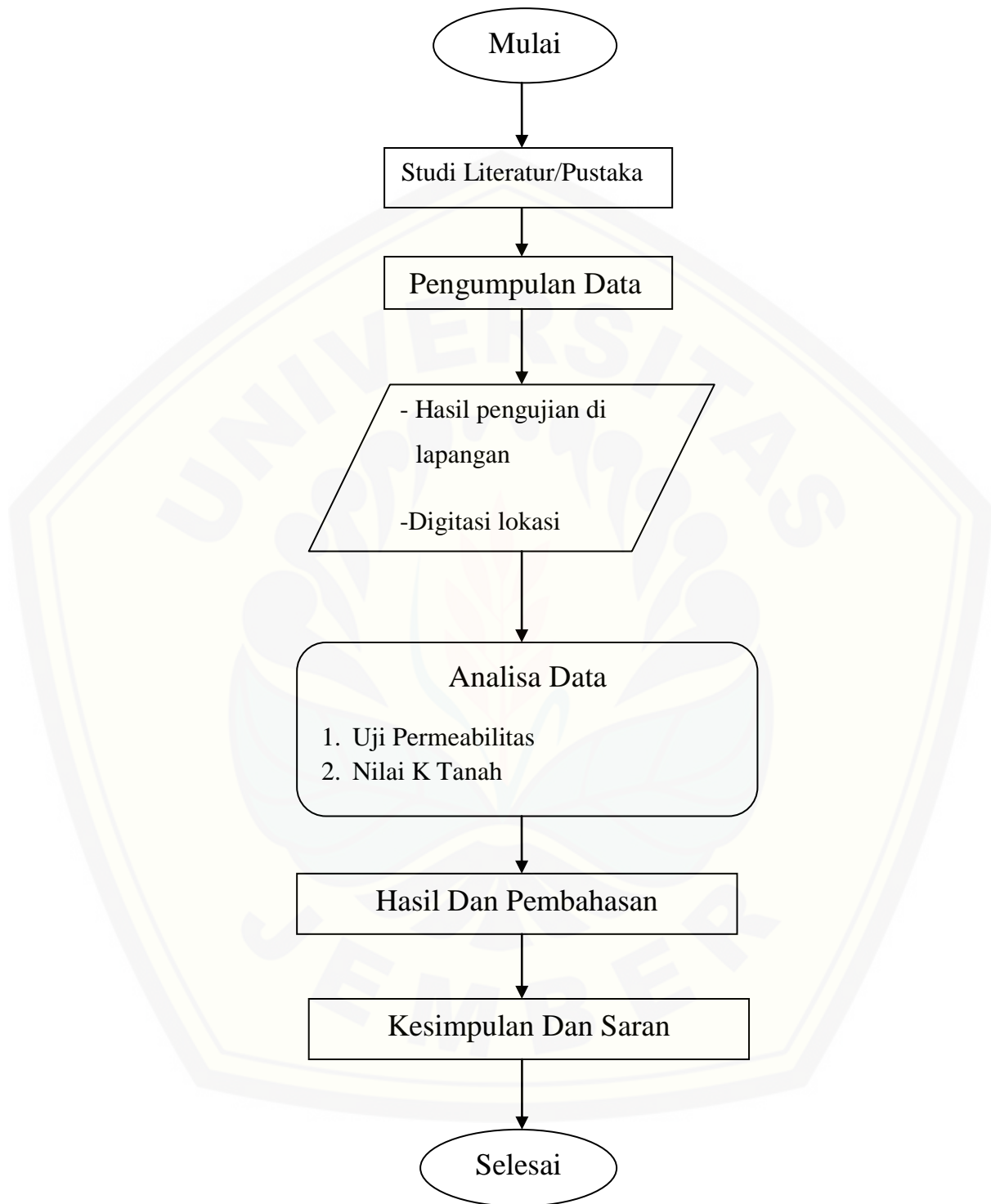
Pemilihan sampel data uji permeabilittas yang dilakukan secara acak berdasarkan ketentuan bahwa setiap pengukuran dilakukan secara terpisah dan masing-masing data yang diukur mempunyai peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Pengambilan sampel tanah dilakukan kurang lebih 15 titik yang berbeda ditiap perumahan. Maka dari situ akan diketahui nilai permeabilitas.

### 3.4.5 Pelaksanaan Pengujian

1. penentuan lokasi dan titik pengujian.
- 2 Memasukkan alat uji ke dalam tanah dengan cara memukul alat uji menggunakan hammer dengan kedalaman tanah 15 cm, sebelum di pukul alat uji di lapiasi balok kayu terlebih dahulu.
3. Memasukkan air kedalam alat uji permeabilitas lapangan setinggi  $\pm 1$  m sebagai acuan untuk mengukur tinggi air yang meresap kedalam tanah.

4. Lalu beri pelampung yang sudah di beri tanda tinggi penurunan 50 cm.
5. Menghitung waktu pengaliran dengan menggunakan *stopwatch* untuk mengetahui waktu pengaliran kedalam lubang uji.
6. Pemeriksaan dilakukan sebanyak 1 kali pada setiap lubang uji.



**3.5 Flow Chart**

*Gambar 3.3 Flowchart penelitian tugas akhir*

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil penelitian uji permeabilitas yang dilakukan di lapangan didapatkan nilai koefisien permeabilitas yang berbeda di setiap lokasinya. Nilai koefisien permeabilitas di perumahan GOR dari 15 lokasi pengujian didapatkan nilai koefisien permeabilitas antara 3,7602- 9,2734cm/jam, dan di Perumahan Mandiri Land dari 15 lokasi pengujian yang berbeda didapatkan nilai Koefisien permeabilitas antara 3,005-4,238cm/jam.
2. Berdasarkan hasil nilai uji permeabilitas lapangan yang didapatkan dari kedua perumahan tersebut bahwa lokasi yang membutuhkan sumur resapan ada pada lokasi yang mempunyai nilai permeabilitas tanah  $\geq 2,0$  cm/jam. sesuai dengan ketentuan SNI No. 03-2453-2002. Artinya bahwa di penelitian ini semua lokasi yang diuji nilai permeabilitas membutuhkan untuk dibuat sumur resapan.

### 5.2 Saran

Penelitian selanjutnya perlu adanya pembaruan alat agar data yang di dapat lebih akurat, dan untuk penentuan lokasi penelitian selanjutnya diupayakan di perumahan yang memiliki lahan kosong lebih banyak.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim. 2002. *Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan SNI No. 03-2453-2002*. Jakarta: Balitbang Kimpraswil
- Djarmiko Soedarmo, dkk, 2001, *Drainase Perkotaan*, PT. Mediatama Saptakarya, Jakarta.
- H.Darcy. 1855. *Hydroulic Researches, Experimental research on flow of water in open channel*. Academic des Sciences.Paris
- Hardiyatmo, Christady, Hary. 2010. *Mekanika Tanah 1, Edisi kelima*, Penerbit Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Ir. L. Taula, dkk 2001. *Sistem Drainase Resapan Untuk Meningkatkan Pengisian (Recharge) Air Tanah*. Jurnal Natur Indonesia III (2): 129 – 137.
- SNI No. 03-2453-2002. 2002. *Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Lahan Pekarangan*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Sunjoto, S. 1988. *Optimasi Sumur Resapan Air Hujan Sebagai Salah Satu Usaha Pencegahan Intrusi Air Laut*. Yogyakarta : Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada

LAMPIRAN

Dokumentasi pengujian permeabilitas di lapangan



Pemasangan alat uji permeabilitas



Alat uji permeabilitas



Penuangan air kedalam tabung uji



Meghitung waktu dengan penurunan 50cm

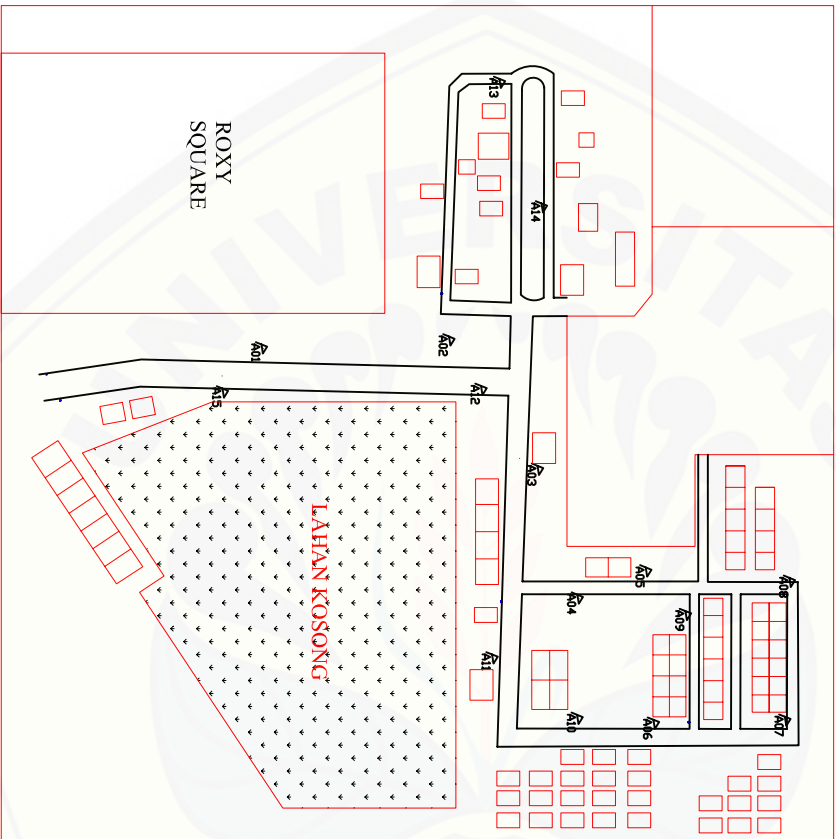


Tabel Perhitungan Nilai Koefisien Permeabilitas tanah di Perumahan GOR

No	Lokasi	L	to-t1	h1	h2	K (cm/s)	K (cm/jam)	k (m/hari)
1	Titik 1	15	7902	100	50	0,0013	4,7376	1,1370
2	Titik 2	15	6904	100	50	0,0015	5,4225	1,3014
3	Titik 3	15	5869	100	50	0,0018	6,3787	1,5309
4	Titik 4	15	4037	100	50	0,0026	9,2734	2,2256
5	Titik 5	15	8846	100	50	0,0012	4,2320	1,0157
6	Titik 6	15	4381	100	50	0,0024	8,5452	2,0509
7	Titik 7	15	9216	100	50	0,0011	4,0621	0,9749
8	Titik 8	15	6086	100	50	0,0017	6,1513	1,4763
9	Titik 9	15	8977	100	50	0,0012	4,1703	1,0009
10	Titik 10	15	9125	100	50	0,0011	4,1027	0,9846
11	Titik 11	15	9689	100	50	0,0011	3,8638	0,9273
12	Titik 12	15	7549	100	50	0,0014	4,9592	1,1902
13	Titik 13	15	8214	100	50	0,0013	4,5577	1,0938
14	Titik 14	15	9743	100	50	0,0011	3,8424	0,9222
15	Titik 15	15	9956	100	50	0,0010	3,7602	0,9025

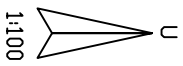
Tabel Perhitungan Nilai Koefisien Permeabilitas tanah di Perumahan Mandiri Land

No	Lokasi	L	to-t1	h1	h2	K (cm/s)	K (cm/jam)	k (m/hari)
1	Titik 1	15	9167	100	50	0,0011	4,084	0,980
2	Titik 2	15	12460	100	50	0,0008	3,005	0,721
3	Titik 3	15	8849	100	50	0,0012	4,231	1,015
4	Titik 4	15	11984	100	50	0,0009	3,124	0,750
5	Titik 5	15	8644	100	50	0,0012	4,331	1,039
6	Titik 6	15	10986	100	50	0,0009	3,408	0,818
7	Titik 7	15	9548	100	50	0,0011	3,921	0,941
8	Titik 8	15	9540	100	50	0,0011	3,924	0,942
9	Titik 9	15	9947	100	50	0,0010	3,764	0,903
10	Titik 10	15	10832	100	50	0,0010	3,456	0,829
11	Titik 11	15	9361	100	50	0,0011	3,999	0,960
12	Titik 12	15	8833	100	50	0,0012	4,238	1,017
13	Titik 13	15	10973	100	50	0,0009	3,412	0,819
14	Titik 14	15	11983	100	50	0,0009	3,124	0,750
15	Titik 15	15	9763	100	50	0,0011	3,835	0,920



JUDUL GAMBAR

PETA LOKASI UJI  
PERMABILITAS DI  
PERUMAHAN MANDIRI  
LAND



1:100

DIGAMBAR OLEH

EDWIN AMIRUL S

NIM : 131903103028

JUDUL PROYEK AKHIR

PENGUJIAN NILAI  
KOEFSIEN PERMABILITAS  
TANAH DI PERUMAHAN  
MANDIRI LAND DAN  
PERUMAHAN GOR

LEGENDA




□ RUMAH

— JALAN

Ⓐ LOKASI PENGUJIAN

NO LEMBAR : 1



JUDUL GAMBAR	PETA LOKASI UJI PERMEABILITAS DI PERUMAHAN GOR
JUDUL GAMBAR	1:100
DIGAMBAR OLEH	EDWIN AMIRUL S NIM : 131903103028
JUDUL PROYEK AKHIR	PENGUJIAN NILAI KOEFISIEN PERMEABILITAS TANAH DI PERUMAHAN MANDIRI LAND DAN PERUMAHAN GOR
LEGENDA	<p>  RUMAH   JALAN   LOKASI PENGUJIAN                 </p>
NO LEMBAR :	1