

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Sugiyono (2012:109) penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian eksperimen menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna membangkitkan data yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian (Margono, 2005: 110).

### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Hidrolika dan laboratorium Mekanika Tanah Departemen Pendidikan Teknik Sipil Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.

### 3.3 Waktu Penelitian

Waktu yang dibutuhkan dalam penelitian ini melalui beberapa tahap yang disajikan dalam bentuk tabel:

Tabel 3.1  
Waktu penelitian

| No. | Uraian Penelitian        | Bulan Kegiatan |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
|-----|--------------------------|----------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|-------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|-------------|--|--|--|--|--|----------------|--|--|--|--|--|
|     |                          | April (2018)   |           |          |          |           |           | Mei (2018) |          |           |           |           |         | Juni (2018) |           |           |          |          |           | Juli (2018) |  |  |  |  |  | Agustus (2018) |  |  |  |  |  |
|     |                          | 16 s/d 22      | 23 s/d 29 | 30 s/d 6 | 7 s/d 13 | 14 s/d 20 | 21 s/d 27 | 28 s/d 3   | 4 s/d 10 | 11 s/d 17 | 18 s/d 24 | 25 s/d 01 | 2 s/d 8 | 9 s/d 15    | 16 s/d 22 | 23 s/d 29 | 30 s/d 5 | 6 s/d 12 | 13 s/d 19 | 20 s/d 26   |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
| 1   | Persiapan Bahan          |                |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
| 2   | Pengecekan Alat          |                |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
| 3   | Simulasi Model           |                |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
| 4   | Analisis Pengolahan Data |                |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
| 5   | Asistensi                |                |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |
| 6   | Seminar II               |                |           |          |          |           |           |            |          |           |           |           |         |             |           |           |          |          |           |             |  |  |  |  |  |                |  |  |  |  |  |

### 3.4 Instrumen Penelitian

#### 3.4.1 Alat - alat yang digunakan dalam Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. *Rainfall Simulator*.

*Rainfall Simulator* merupakan alat yang memungkinkan kita melihat siklus hidrologi dalam skala kecil, tetapi ada faktor yang tidak dimasukkan dalam alat ini yaitu faktor evaprotranspirasi dan evaporasi

yang kedua hal tersebut di sebabkan oleh matahari dan tanaman.  
Menurut Corona, et al., (2013) curah hujan yang diatur *rainfall simulator*

memungkinkan untuk menghasilkan curah hujan yang sesuai pada bidang dengan intensitas rendah dan tinggi. Diikuti dengan majunya sistem pengukuran dan sistem simulator yang sudah diuji keberhasilannya. Sistem yang diajukan sudah menunjukkan performa selama masa uji coba pertama di wilayah lapangan Orroli, musim panas 2010. Uji coba tahap pertama menunjukkan dampak yang signifikan terhadap kelembaban tanah dan intensitas curah hujan pada limpasan permukaan. Peralatan ini memiliki tangki uji dengan ukuran 2 x 1.2 x 0.4 meter.



Gambar 3.1 *Rainfall Simulator*

Pada bagian atas tangki ini memiliki delapan *nozzle* semprot untuk memberikan distribusi hujan merata pada tangki uji, yang bisa mengatur besarnya butiran hujan yang jatuh. Tangki uji ini memiliki 23 titik penyadapan yang dikonfigurasi dengan bentuk *plus* atau tanda tambah. Titik penyadapan ini memiliki dua fungsi yaitu untuk mengambil sampel air dan digunakan dengan 2 panel dengan 23 tabung manometer untuk menunjukkan permukaan air dengan panjang 500 mm. Enam *orifice plate* bersama dengan dengan panel manometris dan pengukur aliran dengan rentang (600 - 6000 l/jam), memungkinkan menentukan aliran melalui setiap saluran masuk yang menghubungkan outlet pompake tangki uji. Spesifikasi alat:

- a. Sebuah tangki uji, mempunyai ukuran yang besar sehingga dapat menyediakan permukaan kerja yang besar yaitu  $2 \times 1 \times 0,4$  m.



Gambar 3.2 Tangki Uji *Rainfall Simulator*

- b. Tangki penyimpanan air yang berkapasitas 400 liter, untuk menyediakan air yang dibutuhkan.
- c. Dua pipa sumur berpori, dua *spillways* (limpasan), dan dua saluran.
- d. Sebuah pompa mesin satu fase dengan tekanan maksimum 7 bar, 106 liter/menit sebagai aliran maksimum.
- e. Sebuah simulator yang terdiri dari 4 pipa semprot (*spray nozzle*). *Nozzle* yang digunakan untuk mengatur besarnya butiran air hujan yang jatuh.
- f. Sebuah simulator hujan yang terdiri dari 2 pemancar hujan (*showers*).
- g. Tiga buah tangki pengukur arus pada saluran.



Gambar 3.3 *V-notch* pada Alat *Rainfall Simulator*

2. Kertas Sarimg

Kertas saring digunakan untuk menahan tanah agar tidak masuk ke saluran *Rainfall simulator*

3. *Stopwatch*

4. *Container* (tabung tembaga)

Tabung ini digunakan untuk menampung hujan buatan, dalam rangka menghitung intensitas hujan.

5. Alat Tulis

6. Ember



Gambar 3.4 Ember

7. Gelas Ukur



Gambar 3.5 Gelas Ukur

### **3.4.2 Bahan/ Material yang digunakan dalam Penelitian**

Bahan atau material yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah yang berasal dari desa Cigugur Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat.

## **3.5 Prosedur Penelitian**

### **3.5.1 Uji Berat Jenis (ASTM D-854-02)**

Berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat isi butir tanah terhadap berat isi air pada temperatur 4°C, tekanan 1 atmosfer.

#### **a. Maksud dan Tujuan**

Hanni Nurul Rahmi, 2018

*ANALISIS DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN VARIASI KEPADATAN TANAH DAN INTENSITAS HUJAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk mengetahui berat jenis tanah yang digunakan pada hubungan fungsional antara fase udara, air dan butiran dalam tanah dan oleh karenanya diperlukan untuk perhitungan-perhitungan parameter indeks tanah (*index properties*).

**b. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah :

- 1) Tanah
- 2) Air suling (aquades)

Peralatan yang digunakan dalam percobaan ini adalah ;

- 1) Botol *Erlenmeyer*
- 2) Aquades
- 3) Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram
- 4) Termometer
- 5) Alat pemanas berupa kompor listrik
- 6) Oven
- 7) *Evaporating dish* dan mangkok porselin
- 8) Pipet
- 9) Batang pengaduk yang terbuat dari gelas

**c. Prosedur Uji**

- 1) Ambil contoh tanah  $\pm$  sebesar 60 gr. Contoh tanah diremas dan dicampur dengan aquades di dalam suatu cawan sehingga menyerupai bubur yang homogen
- 2) Adonan tanah ini kita masukkan ke dalam *Erlenmeyer* dan tambahkan aquades
- 3) *Erlenmeyer* yang berisi contoh tanah ini dipanaskan di atas kompor listrik  $\pm$  10 menit supaya gelembung udaranya keluar
- 4) Sesudah itu *Erlenmeyer* diangkat dari kompor dan ditambah dengan aquades sampai batas kalibrasi, lalu diaduk sampai suhunya merata
- 5) Jika suhunya kurang dari 45°C, *Erlenmeyer* dipanaskan sampai 45 - 50°C. muka air akan melewati batas kalibrasi lagi, kelebihan air

diambil dengan pipet. Sebelum pengukuran suhu, selalu diaduk supaya suhunya merata.

- 6) *Erlenmeyer* direndam dalam suatu dish yang berisi air agar suhunya turun
- 7) Aduk agar temperaturnya merata. Setelah mencapai 35°C dikeluarkan dari dish, bagian luar dikeringkan. Di sini permukaan air turun (dari batas kalibrasi) maka perlu ditambahkan aquades sampai batas kalibrasi, kemudian ditimbang.
- 8) Suhu diturunkan lagi hingga mencapai 25°C dengan cara yang sama, lalu erlenmeyer dikeluarkan, bagian luar dikeringkan, ditambah air hingga batas kalibrasi dan ditimbang.
- 9) Larutan tanah tersebut kemudian dituangkan dalam dish yang telah ditimbang beratnya. Tidak boleh ada tanah yang tersisa dalam erlenmeyer, jika perlu bilas dengan aquades hingga bersih.
- 10) Dish + larutan contoh tanah di oven selama 24 jam dengan suhu 110°C
- 11) Berat dish + tanah kering ditimbang sehingga didapatkan berat kering tanah ( $W_s$ )
- 12) Dari percobaan diatas akan didapatkan empat harga  $G_s$  yang kemudian dirata-rata

#### d. Perhitungan

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$$

### 3.5.2 Uji Saringan (*Sieve Analysis*) ASTM D-1140

#### a. Alat-alat yang digunakan:

1. Satu set ayakan (*sieve*) yang lengkap dengan saringan dengan urutan ukuran diameter lubang sesuai dengan Standard, yaitu No.4, No.10, No.20, No.40, No.80, No.120, No.200, dan pan.
2. Stopwatch
3. Timbangan dengan ketelitian 0,01 g
4. Kuas

5. Mesin pengayak (*sieve shaker*)
6. Palu karet

**b. Ketentuan:**

Ukuran diameter saringan harus mengikuti Standard ASTM. Ukuran ayakan yang Standard adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1

Nomor dan Ukuran Lubang Saringan

| No. Saringan | Ukuran Lubang (mm) |
|--------------|--------------------|
| 4            | 4,750              |
| 10           | 2,000              |
| 20           | 0,850              |
| 40           | 0,425              |
| 80           | 0,180              |
| 120          | 0,125              |
| 200          | 0,075              |

**c. Persiapan Uji:**

Contoh tanah yang akan digunakan harus dikeringkan terlebih dahulu (hingga kering udara) dan tidak berbongkah-bongkah. Gunakan palu karet untuk menghancurkan bongkahan tanah.

**d. Prosedur Uji:**

1. Ayakan dibersihkan dengan menggunakan kuas kering, sehingga lubang-lubang dari ayakan bersih dari butir-butir yang menempel.
2. Masing-masing ayakan dan pan ditimbang beratnya.



3. Kemudian ayakan tadi disusun menurut nomor ayakan (ukuran lubang terbesar diatas).
4. Ambil contoh tanah seberat 500 gram, lalu masukkan ke dalam ayakan teratas dan kemudian ditutup.
5. Susunan ayakan dikocok dengan bantuan *sieve shaker* selama kurang lebih 10 menit.
6. Diamkan selama 3 menit agar debu-debu mengendap.
7. Masing-masing ayakan dengan contoh tanah yang tertinggal ditimbang, diperoleh berat tanah tertahan.

### 3.5.3 Uji Hidrometer ASTM D-442-63

#### 1. LINGKUP

Metode ini mencakup penentuan dari distribusi ukuran butir tanah yang lolos saringan No. 200

#### 2. DEFINISI

1. Silt/lanau adalah tanah dengan ukuran butir antara 0.002 mm - 0.075 mm
2. Clay/lempung adalah tanah dengan ukuran butir lebih kecil dari 0.002 mm

Aktivitas tanah :

$$A = \frac{I_p}{\% \text{ fraksi tanah lempung}}$$

#### 3. MAKSUD DAN TUJUAN SERTA APLIKASI

Hanni Nurul Rahmi, 2018

**ANALISIS DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN VARIASI KEPADATAN TANAH DAN INTENSITAS HUJAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Analisis hidrometer adalah metode untuk menghitung distribusi ukuran butir tanah berdasarkan sedimentasi tanah dalam air, kadang disebut juga uji sedimentasi. Analisis hidrometer ini bertujuan untuk mengetahui pembagian ukuran butir tanah yang berbutir halus.

#### **4. MANFAAT**

Manfaat hasil uji ini adalah untuk perbandingan dengan sifat tanah yang ditentukan dari uji batas-batas Atterberg dan untuk menentukan aktivitas tanah.

#### **5. KETERBATASAN**

Dasar perhitungan di atas adalah hukum Stokes; yang mempunyai keberatan antara lain :

1. Butir-butir tanah dianggap seperti bola, sedangkan kenyataannya tidak demikian. Untuk mengatasi hal ini maka digunakan diameter ekuivalen yaitu diameter dari bola fiktif yang terdiri dari material yang sama dan mempunyai kecepatan pengendapan yang sama dengan butir tanah yang sesungguhnya.
2. Tempat dimana butir tanah mengendap adalah semi tak berhingga dan hanya ditinjau satu butir saja, pada kenyataannya tempatnya adalah terhingga dan butirnya saling mempengaruhi satu sama lain; hal ini diatasi dengan hanya mengambil jumlah tanah yang relatif sedikit 50 gram dalam 1 liter, sehingga keberatan di atas dapat diabaikan
3. Berat jenis yang dipergunakan adalah berat jenis rata-rata, dalam kenyataannya berat jenis masing-masing butir tanah adalah tidak sama dengan rata-ratanya, tetapi dalam hal ini tidak merupakan keberatan yang berarti

#### **6. PERALATAN**

Alat-alat yang digunakan :

1. Satu buah hidrometer tipe ASTM - 152 H

Hanni Nurul Rahmi, 2018

*ANALISIS DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN VARIASI KEPADATAN TANAH DAN INTENSITAS HUJAN*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Dua buah tabung gelas dengan volume 1000 cc
3. Stopwatch
4. Mixer dan mangkoknya
5. Air gelas (*defloculating* agent atau dispersing agent), digunakan dengan maksud mencegah penggumpalan butir-butir tanah dalam larutan.
6. Timbangan dengan ketelitian 0.01 g
7. Termometer
8. *Dish*
9. *Oven*
10. Aquades

## **7. KETENTUAN**

1. Alat pengaduk (mixer) harus dilengkapi dengan stirring paddle yang dapat diputar dengan kecepatan lebih dari 10000 rpm.
2. Hidrometer menggunakan standar ASTM untuk membaca berat jenis larutan atau gram per liter larutan
3. Larutan tanah harus diendapkan pada temperatur konstan (20 °C), salah satu metodenya adalah dengan menggunakan water bath.

## **8. PERSIAPAN UJI**

1. Siapkan contoh tanah dengan mengayak contoh tanah tersebut hingga lolos saringan No. 200
2. Campur dan aduk 40 gr dispersing agent dengan 1 L aquades.

3. Contoh tanah yang digunakan 50 gr, diberi air dan larutan tanah dicampur dengan dispersing agent sebanyak 125 mL. Kemudian di aduk menggunakan mixer dengan waktu  $\pm$  15 menit.
4. Sambil menunggu larutan di mixer, dilakukan koreksi pembacaan hidrometer, yaitu Meniscus Correction dan Zero Correction, dengan cara :
  - a. Isi tabung gelas dengan aquades volumenya 1000 cc.
  - b. Masukkan hidrometer dalam tabung gelas tersebut lalu dilakukan pembacaan pada ujung permukaan air yang menempel pada permukaan hidrometer. Pembacaan ini yang disebut zero correction, dengan ketentuan bila di atas angka 0 (nol) berharga negatif dan bila di bawah angka 0 (nol) berharga positif.

Meniscus correction diperoleh dengan cara pembacaan permukaan air yang mendatar dikurangi dengan *zero correction*.

## 9. PROSEDUR UJI

1. Larutan dimasukkan ke dalam satu tabung gelas dan tambah air hingga volumenya 1000 cc. Tabung gelas yang satu lagi diisi dengan air untuk tempat hidrometer.
2. Tabung yang berisi larutan tanah dikocok selama 30 detik, hidrometer dimasukkan. Pembacaan dilakukan pada menit ke 0, 1, 2, 4 dengan catatan untuk tiap-tiap pembacaan, hidrometer hanya diperkenankan 10 detik dalam larutan, selebihnya hidrometer dimasukkan dalam tabung yang berisi aquades. Temperatur juga diukur pada setelah pembacaan.
3. Tabung dikocok lagi dan pembacaan diulang seperti di atas; ini dilakukan 3 kali dan diambil harga rata-ratanya.

4. Setelah ini dilanjutkan pembacaan tanpa mengocok, pembacaan dilakukan pada menit ke 8, 16, 30, 45, 90, 210, 1290, 1440. Pada tiap-tiap pembacaan hidrometer diangkat dan diukur temperaturnya.
5. Setelah semua pembacaan selesai, larutan dituang dalam dish yang telah ditimbang beratnya; kemudian dimasukkan dalam oven selama 24 jam pada temperatur  $110^{\circ} \pm 5^{\circ}$  C untuk mendapatkan berat keringnya.
6. Dari percobaan di atas dapat dihitung persen lebih halusya, dan dengan menggunakan chart dapat dihitung ekuivalennya.
7. Dari hasil perhitungan di atas dapat dibuat grain size distribution curvenya.

## 10. PERHITUNGAN DAN PELAPORAN HASIL UJI

Perhitungan

$$1. \quad \% \text{ Finer} = \frac{R_c \times a}{W_s} \times 100\%$$

dimana :

a = faktor koreksi

$$= \frac{1.65 \times G_s}{2.65 \times (G_s - 1)}$$

= atau dapat juga dilihat dari Tabel 2

Rc = koreksi pembacaan hidrometer

$$= R_a - C_0 - C_t$$

Hanni Nurul Rahmi, 2018

**ANALISIS DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN VARIASI KEPADATAN TANAH DAN INTENSITAS HUJAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Ra = pembacaan hidrometer sebenarnya

C<sub>0</sub> = koreksi nol (zero correction)

C<sub>t</sub> = koreksi suhu, dilihat dari Tabel 3

$$2. \quad D = K \sqrt{\frac{L}{t}}$$

dimana :

D = diameter butir (mm)

L = effective depth (cm), dari Tabel 5

t = elapsed time (menit)

η = viskositas aquades (poise), dari Tabel 1

G<sub>s</sub> = specific gravity of soil

G<sub>w</sub> = specific gravity of water, dilihat dari Tabel 1

$$K = \sqrt{\frac{30\eta}{g(G_s - G_w)}} \text{ atau dari Tabel 4}$$

### 3.5.4 Pengujian Intensitas Hujan

Pengujian intensitas hujan dilakukan setelah semua fungsi peralatan pada *rainfall simulator* berjalan dengan baik. Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan intensitas yang diinginkan.

#### 1. Pengukuran intensitas hujan dilakukan dengan cara:

- a) Duabelas buah *container* diletakan pada tangki uji *rainfall simulator* pada setiap *nozzle* dan sepanjang tengah *nozzle*. Keduabelas *container* ditutup terlebih dahulu sampai hujan buatan menjadi stabil.

- b) *Rainfall simulator* dihidupkan, biarkan beberapa detik sampai hujan buatan yang keluar dari *nozzle* menjadi stabil
- c) Setelah air hujan buatan stabil, buka tutup *container* secara bersamaan dengan dihidupkan *stopwatch*
- d) Setelah sepuluh menit berjalan *rainfall simulator* dimatikan
- e) Air yang ada dalam *container* dihitung dan dicatat volumenya

## 2. Perhitungan

$$I = \frac{V}{A.t}$$

Dimana:

I = Intensitas hujan

V = Volume air yang dihitung

A = Luas *container*

T = Waktu

### 3.5.5 Pengujian Model

Pengujian model diawali dengan:

#### a. Persiapan alat *Rainfall simulator*

1. Pastikan alat *Rainfall simulator* dan alat bantu lainnya siap untuk digunakan
2. Tutup lubang pori pada tangki uji menggunakan kertas *filter* dengan tujuan material tanah yang terbawa air tidak menyumbat lubang pori.



Gambar 3.6 Pemasangan Kertas Filter pada Alat Rainfall Simulator

3. Tanah yang digunakan adalah tanah yang sudah kering dan lolos saringan no 4. Setelah itu tanah dibuat homogen dengan

menambahkan air dengan jumlah 1000 ml pada 15 kg tanah untuk kepadatan pertama, 1000 ml pada 10 kg tanah untuk kepadatan kedua dan 1000 ml pada 7,5 kg tanah untuk kepadatan ketiga.



Gambar 3.7 Pembuatan Tanah Homogen

4. Masukkan tanah yang terdiri dari tiga lapisan kedalam kotak pengetesan. kemudian diratakan dan dipadatkan per lapisannya sebanyak 5 putaran dengan menggunakan penumbuk.



Gambar 3.8 Pemasukan dan Penumbukan Tanah Uji

#### **b. Langkah Percobaan**

Adapun langkah pengujiannya yaitu dilakukan dengan cara:

- 1) Mengatur debit pompa untuk menentukan intensitas hujan sesuai dengan yang akan diamati.





Gambar 3.9 Kran Pengatur Debit *Spray Nozzle*

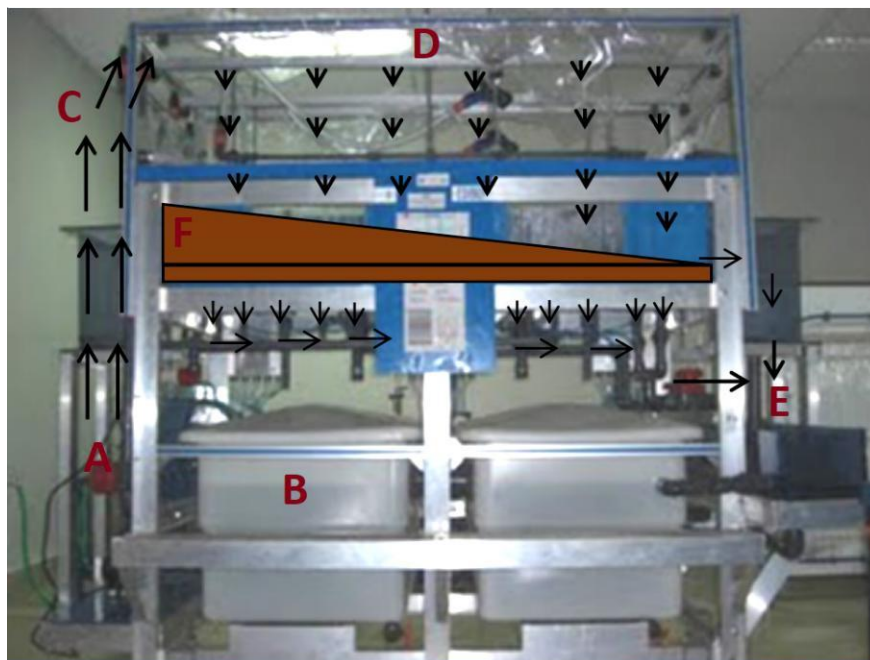
- 2) Alat *rainfall simulator* dihidupkan dengan pengaturan kran *inflow* sesuai dengan intensitas yang sudah ditentukan.
- 3) Mengoperasikan hujan buatan dengan intensitas yang telah ditentukan sebelumnya dengan membuka *spray nozzle*
- 4) Menghidupkan *stopwatch* sejak alat mulai dioperasikan sampai saat debit yang keluar dari outlet mencapai nilai nol / mendekati nol
- 5) Perhatikan pada ujung saluran ukur tinggi air yang mengalir
- 6) Ukur tinggi (  $h$  ) pada *v-notch* permukaan untuk mengetahui debit aliran permukaan yang terjadi.



Gambar 3.10 Pengukuran Tinggi V-notch

- 7) Perhatikan pula air yang mengalir pada kedua kran *outflow*, dari lubang pori berada tepat dibawah tangki.
- 8) Ukur dengan interfal waktu lima menit.
- 9) Tunggu sampai perubahan konsisten di angka tertentu.
- 10) Limpasan akan mencapai nilai konstan saat waktu konsentrasi telah tercapai. Jika keadaan tersebut telah tercapai, maka hujan buatan dapat dihentikan dan menunjukkan telah terjadi keseimbangan antara hujan, debit, dan kehilangan air infiltrasi
- 11) Setelah data didapatkan mesin dimatikan.

- 12) Melakukan percobaan point 1 sampai dengan 11 untuk intensitas hujan yang berbeda, dan tiga variasi kepadatan



Gambar 3.11 Skema Penelitian

Keterangan gambar:

A = Pompa

D = *Nozzle*

B = *Reservoir*

E = Limpasan

C = Debit (Q)

F = Benda Uji

Tabel 3.3

Matriks Penelitian

|                    |    | INTENSITAS HUJAN |      |    |
|--------------------|----|------------------|------|----|
|                    |    | V                | B1   | B2 |
| KEPADATAN<br>TANAH | A1 | A1B1             | A1B2 |    |
|                    | A2 | A2B1             | A2B2 |    |
|                    |    |                  |      |    |

Hanni Nurul Rahmi, 2018

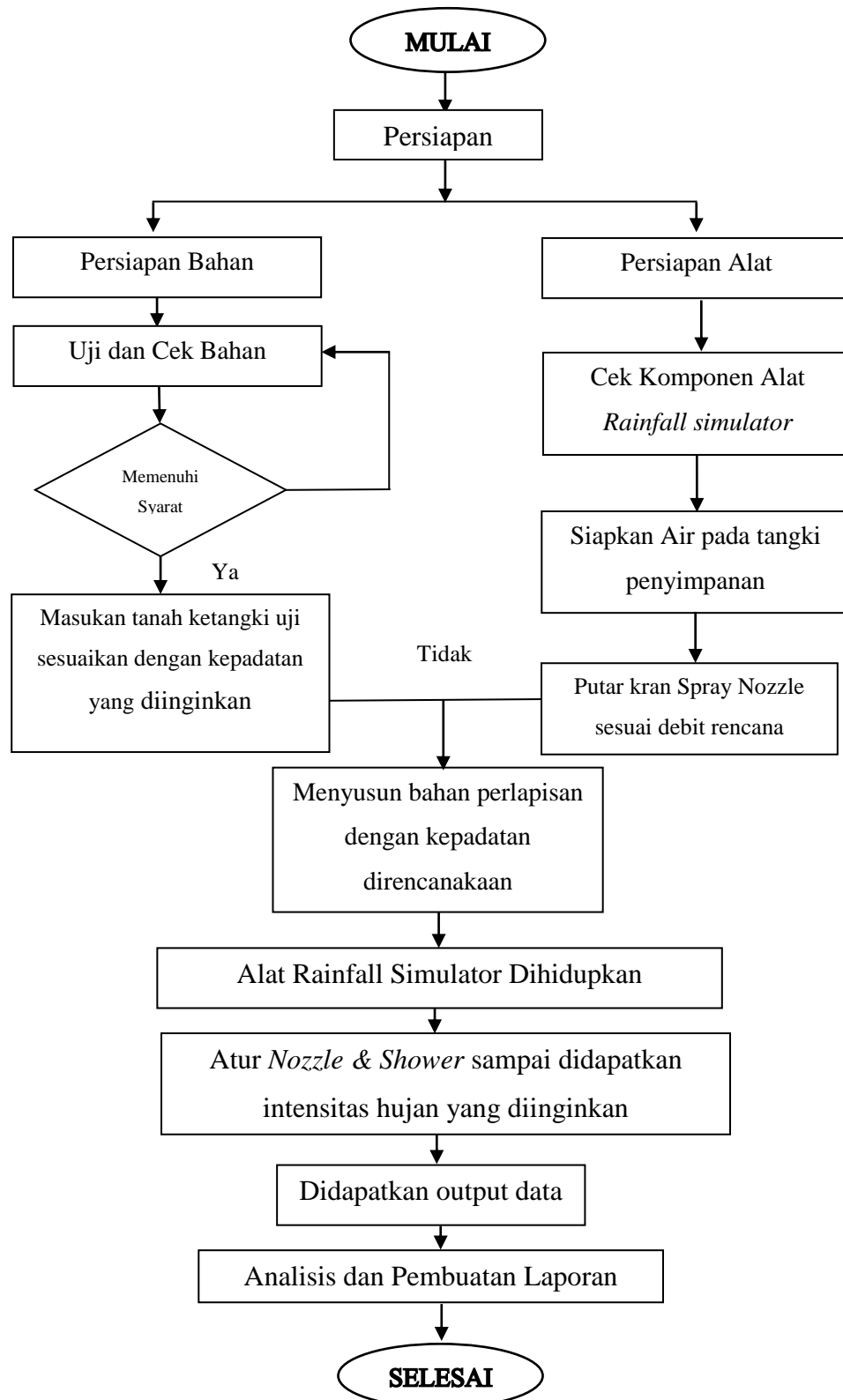
**ANALISIS DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN VARIASI KEPADATAN TANAH DAN INTENSITAS HUJAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

|  |    |      |      |
|--|----|------|------|
|  | A3 | A3B1 | A3B2 |
|--|----|------|------|

### 3.6 Analisis Data

Analisis data akan dijelaskan dalam diagram alir berikut ini:



Gambar 3.12 Bagan Alir Penelitian

Analisis Data Rancangan Acak Kelompok (RAK):

- 1) Setelah dilakukan, berat jenis, saringan dan hidrometer akan diketahui sifat fisik tanah yang akan diteliti.
- 2) Dilakukan pengujian untuk mendapatkan intensitas hujan sesuai dengan klasifikasi

Tabel 3.4 Format Pengujian Intensitas Hujan

| Cawan       | Diameter cawan (mm) | Luas (mm <sup>2</sup> ) | Waktu (jam) | Volume (ml) | Volume (mm <sup>3</sup> ) | Kedalaman Hujan (mm) | Intensitas Hujan (mm/jam) |
|-------------|---------------------|-------------------------|-------------|-------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|
| 1           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 2           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 3           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 4           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 5           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 6           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 7           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| 8           |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| Rata - rata |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |
| Cu          |                     |                         |             |             |                           |                      |                           |

- 3) Kepadatan tanah akan didapat setelah dilakukan uji kompaksi untuk mengetahui  $w_{optimum}$  dari tanah sehingga bisa diaplikasikan pada tanah uji
- 4) Saat *running model* telah selesai dilaksanakan akan didapatkan hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.5

## Format Data Hasil Penelitian

## Tabel Rancangan Acak Kelompok

| Kelompok II |                |      |      |    |    |
|-------------|----------------|------|------|----|----|
| V           | Tinggi V-notch |      |      | BB | BK |
|             | (L)            | (E1) | (E2) |    |    |
| A3B2        |                |      |      |    |    |
| A2B1        |                |      |      |    |    |
| A1B1        |                |      |      |    |    |
| A3B1        |                |      |      |    |    |
| A1B2        |                |      |      |    |    |
| A2B2        |                |      |      |    |    |

A = KEPADATAN TANAH

B = INTENSITAS HUJAN

|     |     |     |      |      |
|-----|-----|-----|------|------|
| A1  | A2  | A3  | B1   | B2   |
| 200 | 300 | 400 | KR 1 | KR 3 |

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, dengan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial dengan 2 kali pengulangan sehingga dapat memberikan informasi tentang adanya pengaruh kepadatan tanah dan intensitas hujan terhadap limpasan permukaan (*runoff*).

Menurut Gasperz (2006), model linear dari pengamatan untuk metode percobaan Rancangan Acak Kelompok dapat ditulis sebagai berikut:

Hanni Nurul Rahmi, 2018

**ANALISIS DEBIT LIMPASAN PERMUKAAN DENGAN VARIASI KEPADATAN TANAH DAN INTENSITAS HUJAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$Y_{ij} = u + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana:

$$I = 1, \dots, 3$$

$$J = 1, \dots, 3$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan limpasan dari kepadatan tanah ke-i dalam Kelompok intensitas hujan ke-j

$U$  = nilai rata-rata limpasan

$\alpha_i$  = pengaruh kepadatan tanah ke-i

$\beta_j$  = pengaruh intensitas hujan ke-j

$\epsilon_{ij}$  = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i pada kelompok ke-j

Rancangan Lingkungan

Perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu:

Faktor pertama adalah kepadatan tanah (A) yang digunakan, yaitu:

$A_1$  = kepadatan tanah 1

$A_2$  = kepadatan tanah 2

$A_3$  = kepadatan tanah 2

Faktor kedua adalah intensitas hujan (B) yang digunakan, yaitu:

$B_1$  = intensitas hujan 1

$B_2$  = intensitas hujan 2



Tabel 3.6

## Daftar Analisis Ragam RAK

| Sumber Ragam    | DB         | JK                                                           | KT      | F Hitung |
|-----------------|------------|--------------------------------------------------------------|---------|----------|
| Perlakuan (P)   | (axb)-1    | $\frac{\sum(Y_{ij}.)^2}{r} - \frac{(Y^2 \dots)^{ij}}{r.a.b}$ | JKP/DB  | KTP/KTG  |
| Interaksi (AxB) | (a-1)(b-1) | JKAB=JKP-JKA-JKB                                             | JKAB/DB | KTAB/KTG |
| Galat           | ab(r-1)    | JKG=JKT-JKP                                                  | JKG/DB  |          |
| Total           | abr-1      | $JKT = \sum(Y^2_{ijk}) - \frac{(Y^2 \dots)^{ijk}}{r.a.b}$    |         |          |

F hitung yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan nilai F tabel pada taraf 5%. Jika F hitung ( $F_h$ )  $\geq F_{0,05}$ , maka terdapat pengaruh yang nyata antara kepadatan tanah dan intensitas hujan. Sedangkan,  $F_h \leq 0,05$ , maka tidak dapat dibedakan mana reaksi yang terbaik antara kepadatan tanah dan intensitas hujan.

Untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang menunjukkan perbedaan yang nyata, dilakukan pengujian lanjutan berupa Uji Duncan dengan tahapan pengujian sebagai berikut:

- 1) Menyusun nilai rata-rata perlakuan dalam urutan meningkat
- 2) Menghitung galat dari rata-rata perlakuan dengan rumus:

$$S_y = \sqrt{\frac{KTGalat}{r}}$$

- 3) Menghitung LSR masing-masing SSR dengan menggunakan persamaan:

$$LSR = SSR \times S_y$$

- 4) Mengurangi nilai rata-rata perlakuan terbesar dengan LSR dan P terbesar. Untuk nilai rata-rata yang dinyatakan tidak berbeda nyata, nilai rata-rata perlakuan besar tersebut dihitung selisihnya dengan nilai rata-rata perlakuan terbesar kemudian dibandingkan dengan LSR yang

sesuai. Jika selisihnya lebih besar maka perlakuan tersebut dinyatakan sangat berbeda nyata. Begitu pula untuk nilai rata-rata perlakuan terbesar kedua, ketiga. Sementara untuk perlakuan yang tidak berbeda nyata diberi garis yang sama.