

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah metode studi literatur, eksperimen, dan simulasi model analitikal. Metode studi literatur dilakukan untuk mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi kinerja alat *siphon* dalam mengalirkan air dan mengatur tinggi muka air tanah. Metode eksperimen dilakukan untuk mencari tahu perubahan yang terjadi pada debit dan tinggi muka air tanah pada lokasi sumur *siphon* yang berbeda. Selain itu, metode eksperimen juga dilakukan untuk mengetahui perubahan muka air tanah apabila variabel spasi antar sumur *siphon* diubah-ubah. Terakhir, metode model analitikal dilakukan untuk membandingkan hasil yang diperoleh dari percobaan eksperimen (pengukuran) dengan hasil yang diperoleh dari perumusan matematika (perhitungan) sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap kinerja *siphon* itu sendiri.

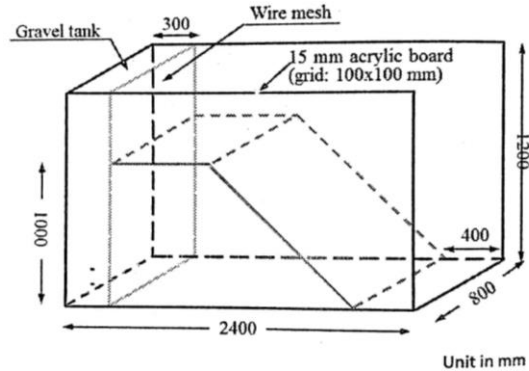
### 3.2 Alat Dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini, saya menggunakan bak uji yang memiliki lereng buatan di dalamnya berukuran (2,4×0,8×1,2m) seperti ditunjukkan pada Gambar 3. 1. Berikut:



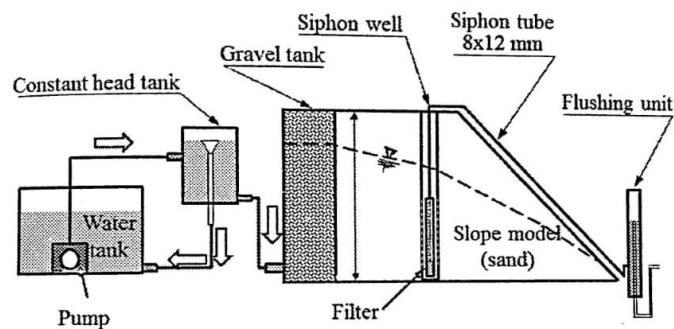
**Gambar 3. 1.** Lereng buatan pada bak uji yang terdapat di laboratorium geoteknologi lembaga ilmu pengetahuan Indonesia.

Adapun spesifikasi dari bak, selang *siphon* dan lereng di modelkan pada Gambar 3. 2. Berikut:



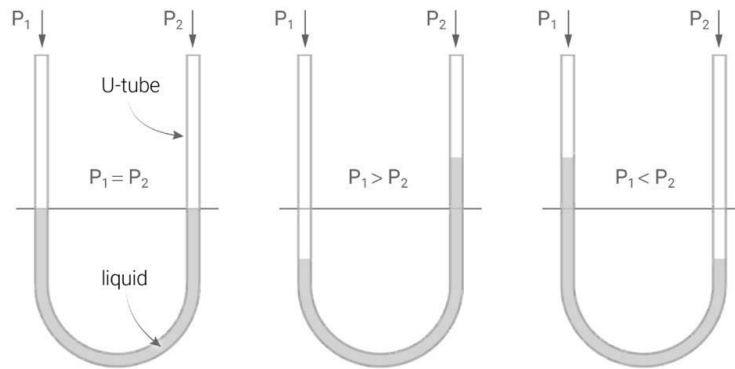
**Gambar 3. 2.** Spesifikasi bak dan lereng yang akan digunakan untuk percobaan.

Adapun alat drainase *siphon* yang digunakan pada percobaan ini dimodelkan seperti pada Gambar 3. 3. Berikut:



**Gambar 3. 3.** Skema alat *siphon* yang terpasang di dalam bak dan di luar bak.

Pengukuran dilakukan dengan cara tangki *constant head* di sisi bak diisi dengan air hingga ketinggian tertentu sesuai yang diinginkan. Kemudian, pada tangki kerikil yang terdapat di samping bak muka air mengalami kenaikan, setelah itu drainase *siphon* diaktifkan pada saat kondisi *steady state* tercapai. Ketinggian muka air tanah diketahui melalui alat manometer yang terpasang pada bak itu sendiri. Manometer terlihat seperti pada Gambar 3. 4.



**Gambar 3. 4.** Manometer

Ketika muka air tanah meningkat hingga ketinggian tertentu, drainase *siphon* diaktifkan, drainase *siphon* tersebut akan menyedot air dan menyebabkan muka air tanah menurun hingga ketinggian tertentu sesuai kemampuan drainase *siphon* itu sendiri.

### 3.3 Tahap Penelitian

Adapun alur penelitian secara umum yang akan dilakukan yaitu:

1. Studi literatur.

Studi literatur dilakukan dengan mencari sebanyak-banyaknya referensi mengenai *siphon*, variabel-variabel yang terdapat pada *siphon* yang nantinya akan digunakan sebagai parameter untuk melakukan evaluasi terhadap kerja *siphon*.

2. Identifikasi masalah.

Identifikasi masalah dilakukan untuk mencari tau apa yang menyebabkan perubahan debit air dan perubahan ketinggian muka air tanah pada drainase *siphon*.

3. Pengambilan data.

Pengambilan data saat eksperimen dilakukan sebagai bahan untuk melakukan verifikasi apakah variabel-variabel yang dimaksud benar-benar berpengaruh terhadap sistem kerja drainase *siphon*.

4. Pengolahan data dengan menggunakan metode analitikal.

Setelah data sudah diperoleh, pengolahan data secara metode analitikal dilakukan untuk mengetahui apakah parameter-parameter yang diperoleh memiliki

keterkaitan satu sama lain yang menyebabkan perubahan efisiensi kinerja *siphon* sehingga dapat dijadikan bahan evaluasi.

#### 5. Analisis data.

Setelah dilakukan pengolahan data, Analisis data dilakukan untuk memverifikasi kembali parameter-parameter yang berpengaruh pada kinerja *siphon*. Menghubungkan pengaruh parameter-parameter tersebut dengan hukum fisika yang berlaku sehingga diperoleh sebuah pemecahan masalah untuk melakukan evaluasi terhadap *siphon* itu sendiri.

#### 6. Penulisan Laporan.

Penulisan laporan dilakukan untuk menuliskan kembali sesuai sistematika yang berlaku secara tertulis sehingga menjadikan penelitian ini menjadi penelitian yang dapat dipertanggungjawabkan.

#### 7. Selesai.

### 3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Berikut merupakan langkah-langkah penelitian untuk menjawab permasalahan dalam penelitian ini:

#### 3.4.1 Pengaruh Lokasi Sumur *Siphon* Terhadap Penurunan Muka Air Tanah di Dalam Lereng

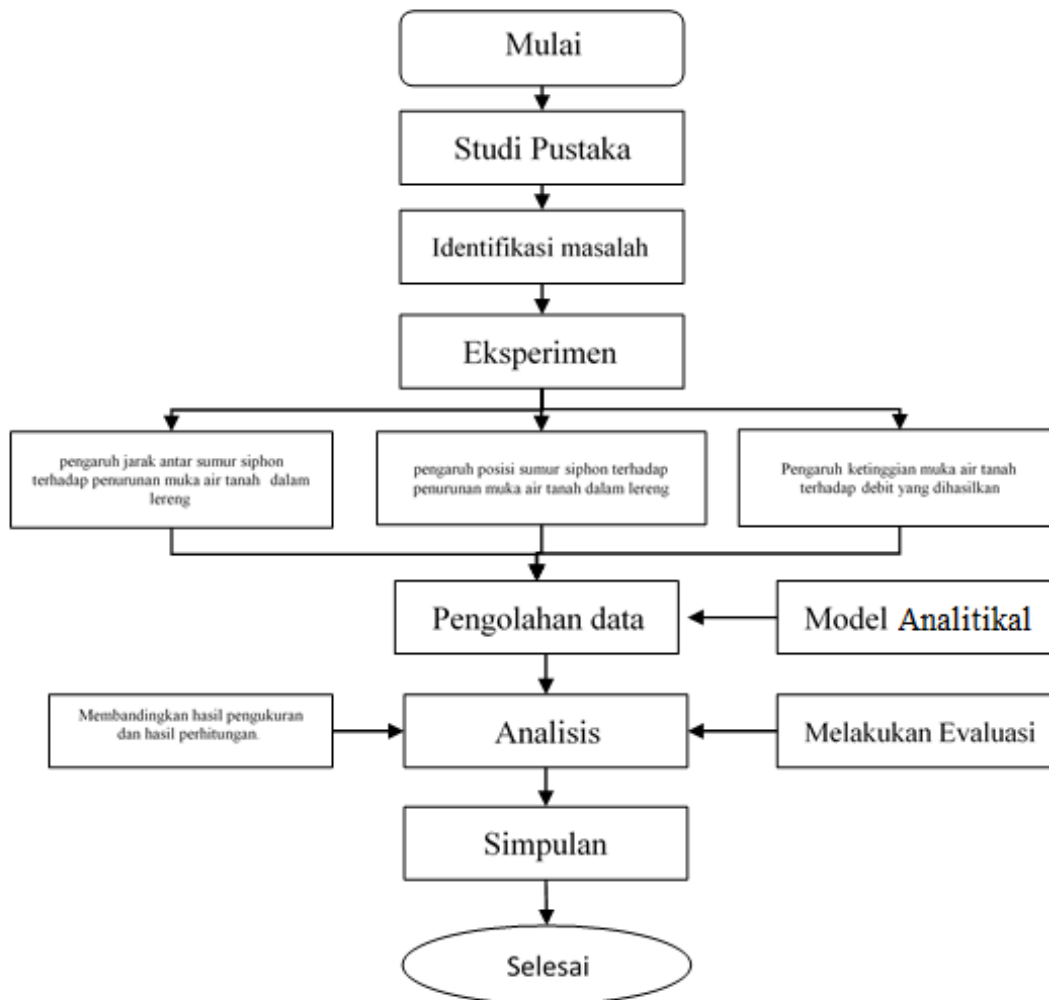
Pada penelitian ini, digunakan dua buah sumur *siphon* yang berbeda lokasinya. Sumur *siphon* pertama ditempatkan di atas lereng, sedangkan sumur *siphon* kedua ditempatkan di bagian tengah lereng, hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan perubahan ketinggian muka air tanah setelah *siphon* diaktifkan dari berbagai lokasi *siphon* yang berbeda. Perbedaan tersebut akan digunakan sebagai bahan melakukan evaluasi.

### **3.4.2 Pengaruh Jarak Antar Sumur *Siphon* Terhadap Penurunan Muka Air Tanah di Dalam Lereng**

Pada penelitian ini rumus yang digunakan adalah pada persamaan 2.24. Untuk mengetahui pengaruh jarak spasi mula-mula constant head diisi dengan air hingga ketinggian tertentu sehingga lereng memiliki kandungan muka air tanah, tunggu hingga muka air tanah dalam keadaan *steady state*, hitung ketinggian muka air tanah ketika keadaan *steady state*. Kemudian *siphon* diaktifkan sehingga menyebabkan muka air tanah mengalami penurunan dan *siphon* menghasilkan debit. Dengan menggunakan persamaan 2.24 kita dapat memperoleh nilai ketinggian muka air tanah setelah sifon diaktifkan, data tersebut merupakan data perhitungan. Kemudian dengan alat ukur dapat diketahui nilai ketinggian muka air tanah pengukuran. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai muka air tanah pengukuran dengan nilai ketinggian muka air tanah perhitungan sebagai bahan evaluasi.

### **3.4.3 Pengaruh ketinggian muka air tanah terhadap debit yang dihasilkan**

Pada penelitian ini, dilakukan penyelidikan apakah ketinggian muka air tanah yang berbeda pada tiap lokasi sumur *siphon* akan menyebabkan debit yang dihasilkan memiliki perbedaan. Adapun diagram alur penelitian dijabarkan pada Gambar 3. 5. Sebagai berikut:



**Gambar 3. 5.** Diagram alir penelitian

### 3.5 Kondisi Percobaan

Kondisi percobaan di laboratorium menjelaskan jumlah *siphon* yang digunakan, kondisi percobaan, dan keran *siphon* yang digunakan saat melakukan eksperimen, dalam percobaan ini dilakukan dengan kondisi digambarkan dalam Tabel 3. 1. Berikut:

**Tabel 3. 1.** Kondisi percobaan di setiap eksperimen drainase *siphon*.

Eksperimen no.	Jumlah siphon	Kondisi percobaan	Keran yang digunakan	Jenis eksperimen
0	0	Tanpa <i>siphon</i> , rembesan dibiarkan terbentuk dari kaki lereng	Keran tengah dibuka penuh	-
1	5	Ketika rembesan di kaki lereng muncul, drainase <i>siphon</i> diaktifkan	Keran tengah dibuka penuh	Efek lokasi sumur <i>siphon</i>
2	5	Ketika rembesan di kaki lereng muncul, drainase <i>siphon</i> diaktifkan	Keran tengah dibuka penuh	Efek lokasi sumur <i>siphon</i>
3	1	Ketika rembesan di kaki lereng muncul, drainase <i>siphon</i> diaktifkan	Keran tengah dibuka penuh	Efek spasi sumur <i>siphon</i>
4	3	Ketika rembesan di kaki lereng muncul, drainase <i>siphon</i> diaktifkan	Keran tengah dibuka penuh	Efek spasi sumur <i>siphon</i>
5	5	Ketika rembesan di kaki lereng muncul, drainase <i>siphon</i> diaktifkan	Keran tengah dibuka penuh	Efek spasi sumur <i>siphon</i>

Sebagai contoh, pada eksperimen no.1 digunakan lima buah *siphon* dengan kondisi percobaan ketika rembesan air muncul di kaki lereng maka *siphon* diaktifkan, sedangkan keran yang digunakan untuk eksperimen ini yaitu keran tengah dibuka penuh, jenis percobaan yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh efek lokasi sumur *siphon*. Pengecualian untuk eksperimen 0, pada eksperimen ini tidak digunakan *siphon* sehingga satu data ini digunakan sebagai kondisi awal muka air tanah sebelum *siphon* diaktifkan.