

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

### **4.1 Tinjauan Umum**

Penelitian berikut akan menggambarkan terjadinya aliran debris pada sedimen pasir merapi. Penelitian menggunakan objek berupa pasir merapi yang diperoleh dari penambang pasir di hulu sungai Gendol. Penelitian juga menggunakan alat berupa *flume* yang dimiliki laboratorium lahar Balai Litbang Sabo sebagai permodelan alur aliran sedimentasi yang terjadi di lereng Gunung Merapi. Variabel yang digunakan adalah berupa intensitas hujan dan kemiringan lereng, dua variabel tersebut akan ditrial hingga didapatkan kombinasi antara batas kemiringan lereng maksimum yang dapat menyebabkan aliran debris sesuai dengan tujuan penelitian.

### **1.2 Jenis Penelitian**

Penelitian menggunakan dua data yaitu data primer dan sekunder. Data primer yaitu berupa data rupa bumi Lereng Gunung Merapi yang diolah menjadi sebuah data kemiringan lereng. Data sekunder yang di gunakan adalah data intensitas hujan yang diperoleh dari penelitian terdahulu. Penelitian menggunakan jenis penelitian kuantitatif yang artinya pada tahap analisis menitikberatkan pada data berupa angka guna mengetahui kejadian aliran debris pada pasir merapi yang diakibatkan oleh kemiringan sudut aliran dan intensitas hujan yang akan diperoleh dari pengujian laboratorium.

### **1.3 Penjelasan Penggunaan Data**

Berikut adalah penjelasan data primer dan sekunder yang akan digunakan pada pengujian.

#### **1. Peta Rupa Bumi**

Peta rupa bumi yang digunakan adalah peta yang berasal dari *software Google Earth*.

## 2. Pasir Merapi

Pasir merapi yang digunakan sebagai sampel dalam pengujian diperoleh dari hulu sungai Gendol. Pada setiap *running* menggunakan pasir dengan volume sekitar 0,675 meter kubik, dan setiap kali *running* menggunakan pasir baru.

## 3. Data Hujan

Data hujan yang digunakan adalah data hujan yang diperoleh dari penelitian berjudul Kajian Pengelolaan Aliran Sedimen Sungai Gendol Pasca Erupsi Merapi 2010 (Iwardoyo, 2012). Pada penelitian tersebut menyajikan data hujan kala ulang 5 tahunan sebesar 25 mm/jam.

### 1.4 Prosedur Simulasi

Simulasi pengaruh intensitas hujan dan kemiringan lereng terhadap terjadinya aliran debris memiliki tiga tahapan yaitu persiapan, *running*, dan analisis. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.7

#### 1.4.1 Persiapan

Pada tahap persiapan setelah perizinan penggunaan laboratorium telah selesai, maka dilakukan beberapa tahapan pembuatan dan persiapan alat, diantaranya adalah sebagai berikut.

##### 1. Pembuatan *flume*

Pembuatan *flume* dengan menggunakan papan dengan dimensi panjang, lebar dan tinggi berturut-turut yaitu 3 x 1,5 x 0,15 meter. Kayu yang digunakan adalah kayu kalimantan yang tergolong kayu yang kuat agar mampu menahan beban pasir di atasnya. Proses pembuatan *flume* dapat dilihat pada Gambar 4.1

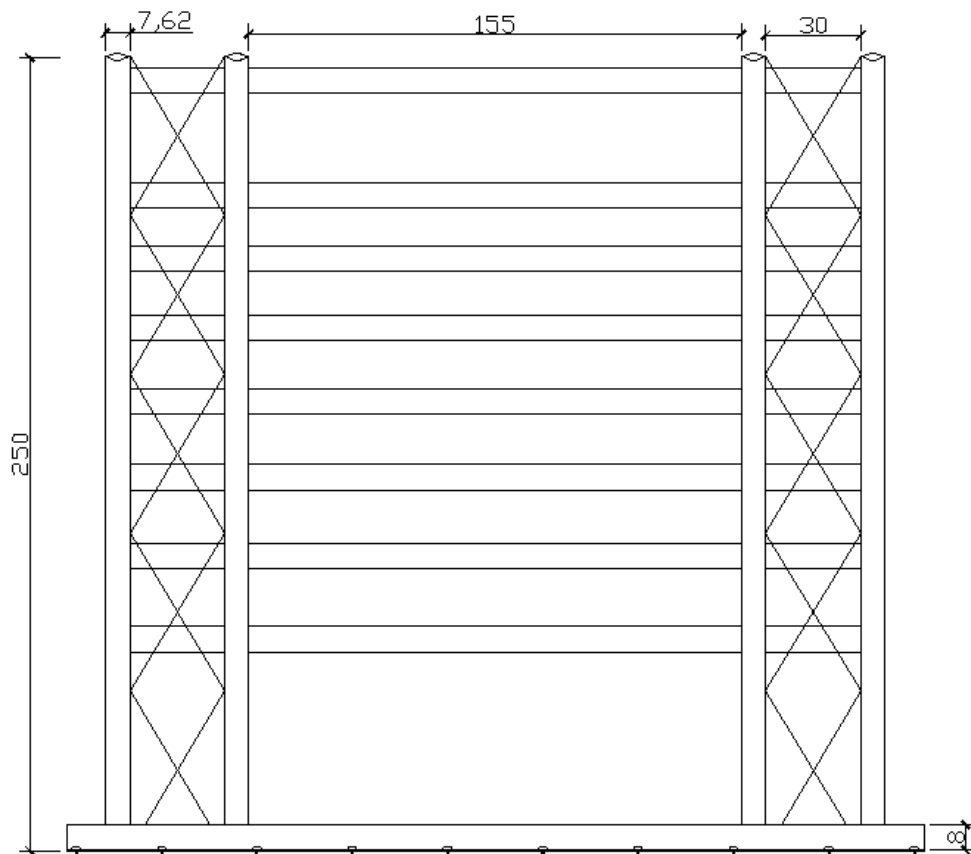


**Gambar 4. 1 Proses Pembuatan *Flume***

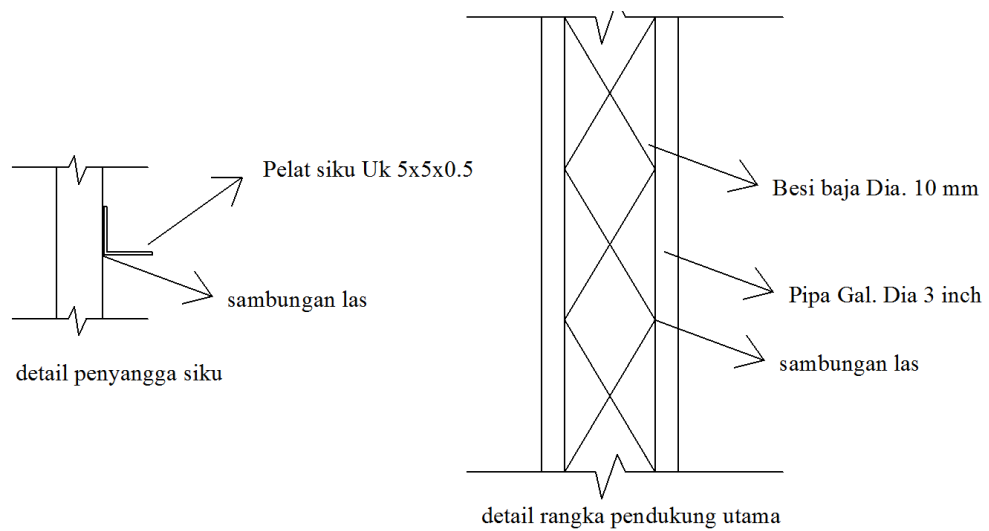
Sumber : Dokumentasi pribadi

2. Pembuatan Penyangga Kemiringan

Penyangga kemiringan didesain dengan menggunakan pipa galvanis dengan ukuran diameter tiga inchi dengan pelat baja siku berukuran 5 x 5 x 0,5 cm. Pelat baja siku ditempelkan pada pipa galvanis dengan las, dan jarak tiap penyangga pelat siku sudah ditentukan melalui perhitungan untuk membuat sudut kemiringan 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, dan 60 derajat. Untuk menaikan kemiringan *flume* digunakan katrol dengan kapasitas 2 ton yang dikaitkan pada pipa galvanis berdiameter 5 inchi yang dipasang pada rangka *rainfall apparatus*. Desain dan hasil pembuatan penyangga dapat dilihat pada Gambar 4.2 hingga Gambar 4.4.



**Gambar 4. 2 Desain Tampak Belakang Rangka Penyangga *Flume***



**Gambar 4. 3 Detail Penyangga Rangka *Flume***



**Gambar 4.4 Proses Pembuatan Penyangga Flume**

Sumber : Dokumentasi pribadi

3. Kalibrasi Intensitas Hujan

Kalibrasi dilakukan dengan cara mengatur tekanan pompa dengan komputer dan membuka katup pipa untuk mengatur tingkat deras tidaknya hujan, setelah itu dilakukan pengukuran intensitas hujan dengan menggunakan *rainfall gauge* manual dan sensor hujan otomatis. Langkah kalibrasi adalah sebagai berikut :

- a. *Setting* tekanan pompa dan bukakan katup sesuai data trial
- b. Nyalakan pompa dan tunggu 2 hingga 3 menit sampai hujan stabil
- c. Letakan penakar hujan manual pada titik yang ditentukan
- d. Tunggu selama 5 menit
- e. Ambil penakar hujan, dan ukur kedalaman air dengan menggunakan gelas ukur

- f. Konversi kedalaman air yang diperoleh menjadi satuan mm/jam dengan dikalikan 12
  - g. Ulang kalibrasi hingga 3x dengan konfigurasi tekanan dan bukaan katup yang sama agar kalibrasi presisi.
4. Skenario Pengujian
- Skenario kemiringan yang akan diuji adalah kemiringan 15, 20, 25, 30, dan 35 derajat. Setelah kemiringan sudah sesuai dengan yang direncanakan, lalu dilakukan *loading* pasir kedalam *flume*. Pasir yang sudah digunakan pada satu kali *running* tidak bisa digunakan untuk *running* berikutnya. Pasir lalu diratakan bagian permukaannya sehingga membentuk kontur yang sama pada seluruh permukaan. Setelah pasir mencapai ketebalan 15 cm, lalu di letakan batu pada titik koordinat yang sudah ditentukan, batu berguna untuk mendeteksi kecepatan laju longsor awal, karena kedudukan batu sebelum dan setelah pengujian juga diperhitungkan. Pasir yang telah siap dilakukan *running* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



**Gambar 4. 5 Kondisi Sebelum Dilakukan Pengujian**

Sumber : Dokumentasi pribadi

#### 4.4.2 *Running* Pengujian

Hujan buatan yang berasal dari *rainfall apparatus* akan diaktifkan dan akan membasahi seluruh permukaan pasir sedimen. Pengujian dibatasi waktu selama 150 menit, namun ketika terjadi longsor dalam waktu kurang dari 150 menit, maka *running* akan diakhiri pada waktu tersebut. Karena bila teruskan, longsor yang terjadi akan merusak bak penampungan yang ada di bawah *flume*. Parameter yang diamati adalah waktu terjadinya pergerakan sedimen dan proses pergerakan sedimen yang diamati dengan menggunakan kamera. Jika pada satu kali penelitian gagal maka pasir harus dibuang dan diganti dengan pasir yang baru untuk dilakukan pengujian ulang.

#### 4.4.3 Analisis

1. Proses analisis yang pertama setelah *running* selesai adalah mengukur *Digital Elevation Model* (DEM). Pengukuran dilakukan dengan membentangkan benang nilon yang telah dibuat sebelumnya, lalu mengukur permukaan sedimen setelah *running*. Selain mengukur permukaan sedimen, juga dilakukan pengukuran lokasi batu setelah dilakukan *running*, dari pengukuran tersebut dapat diketahui seberapa jauh batu bergerak akibat pergerakan sedimen. Proses pengukuran DEM dapat dilihat pada Gambar 4.6



**Gambar 4. 6 Proses Pengukuran Digital Elevation Model (DEM)**

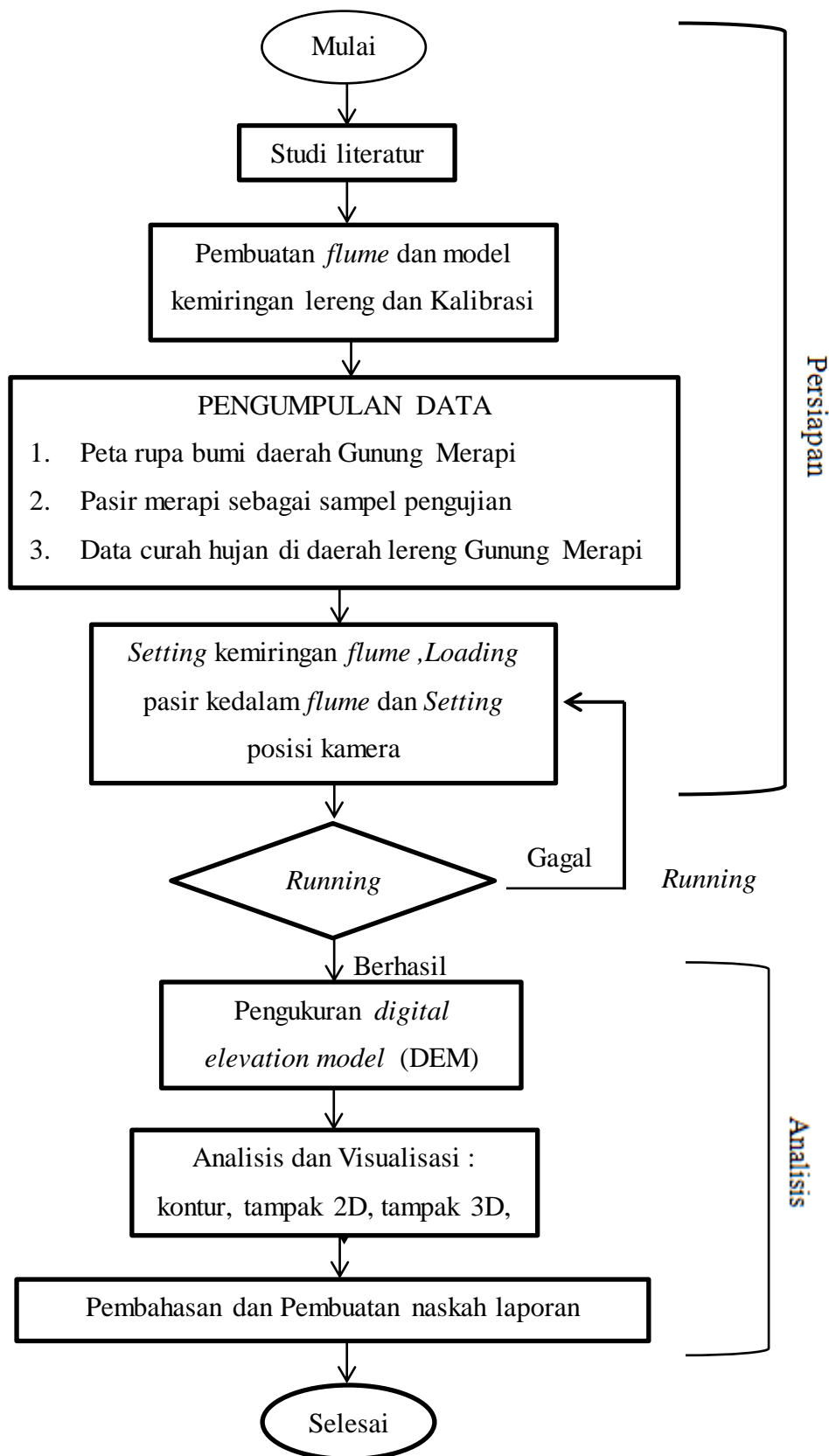
Sumber : Dokumentasi pribadi

## 2. Pengolahan Data

Pada proses tersebut, data yang sudah didapatkan lalu diolah dan disajikan dalam bentuk laporan. Penyajian hasil simulasi berupa grafik hubungan antara kemiringan dan waktu terjadinya pergerakan sedimen. Selain itu dilakukan visualisasi berupa gambar kontur, 2D, dan 3D dengan menggunakan *software* SURFER. Analisis dan pembahasan hasil penelitian dilakukan dengan menganalisis parameter-parameter aliran. Dari hasil analisis, maka akan ditarik kesimpulan jenis aliran sedimen seperti apa yang mungkin terjadi pada kondisi pengujian tersebut.

Flowchart penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.7





Gambar 4.7 Flowchart Tahapan Simulasi