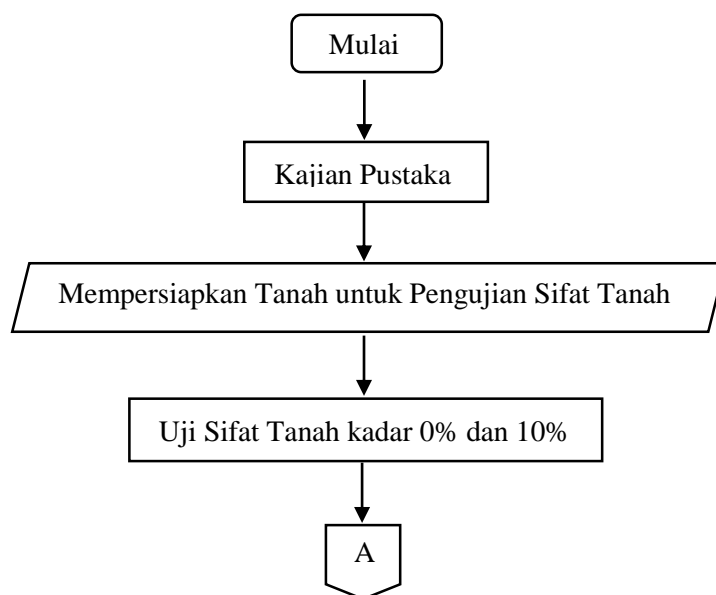
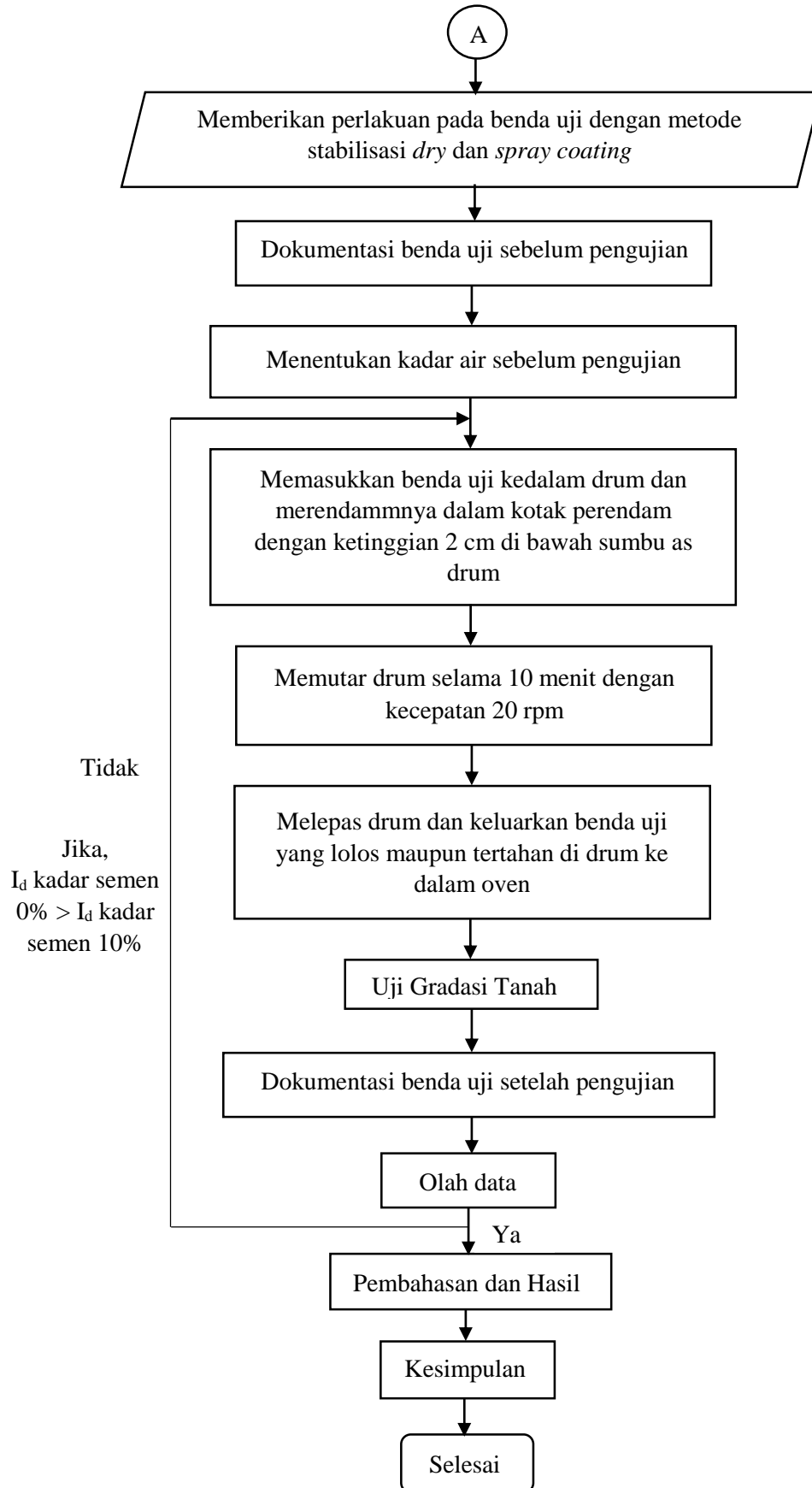


BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

Pengujian *slake durability* dilakukan pada tanah *clayshale* maupun *siltstone*. Kondisi tanah tersebut berupa fragmen asli atau hasil pecahan dengan berat 40-60 gr. Fragmen yang digunakan untuk setiap pengujian berjumlah 20 buah. Alat uji *slake durability* terdiri dari 2 buah drum, satu mesin penggerak, 2 buah kotak perendam. Sampel yang digunakan untuk pengujian adalah sampel tanpa penambahan semen dan sampel dengan penambahan semen sebesar 10%. Pengujian dilakukan hingga 5 siklus. Metode stabilisasi yang digunakan adalah *dry coating* dan *spray coating*. Nilai dari *slake durability index* (I_d) dengan penambahan semen lebih tinggi dibandingkan tanpa penambahan semen. Hal itu karena semen mempengaruhi ketahanan dan kerapatan tanah. Ketahanan tanah yang baik dapat dilihat dari hasil I_d yang tinggi, berlaku sebaliknya. Sampel yang digunakan untuk pengujian *slake durability* diberikan penambahan semen dengan metode stabilisasi *dry* dan *spray coating* harus tercampur secara merata antara semen dan fragmen. Pengujian *slake durability* dilakukan sebanyak 5 siklus serta dilakukan uji gradasi untuk mengetahui distribusi ukuran butir tanah. Hasil dari pengujian didapatkan nilai I_d 0% harus lebih kecil dari nilai I_d 10%, jika hasilnya 0% lebih besar dari 10% maka pengujian diulang sampai mendapat hasil yang sesuai. Prosedur pengujian yang lebih detail dapat dilihat pada bagan alir Gambar 3.1 berikut:





Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian

3.2. Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Berdasarkan ASTM D4644, alat yang digunakan untuk pengujian *slake durability* adalah sebagai berikut :

a. Drum Pengujian

Drum yang digunakan untuk pengujian ini berbentuk silinder yang terbuat dari kawat berukuran 2 mm serta memiliki ukuran diameter 14 cm dan panjang 10 mm seperti terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Drum Pengujian.

Drum dipasang plat pengunci pada bagian atas dan bawah, dimana salah satu bagian plat pengunci diatur agar mudah dilepas untuk memudahkan dalam memasukkan fragmen. Drum ini tahan digunakan untuk pengujian pada temperatur $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230 \pm 9^{\circ}\text{F}$).

b. Kotak Perendam

Pada Gambar 3.3 menunjukkan kotak perendam yang digunakan untuk menopang drum sehingga dapat berputar bebas terhadap sumbunya. Kotak perendam diisi oleh air setinggi 2 cm di bawah sumbu as drum. Kotak perendam ini digunakan untuk menampung fragmen yang lolos dari drum.



Gambar 3.3 Kotak Perendam.

c. Mesin Penggerak

Gambar 3.4 menunjukkan kotak mesin penggerak yang terhubung langsung dengan drum. Alat ini digunakan sebagai pemutar drum dan berputar dengan kecepatan 20 rpm selama 10 menit secara konstan.



Gambar 3.4 Mesin Penggerak.

d. Oven

Gambar 3.5 adalah oven yang digunakan untuk mengeringkan benda uji. Oven diatur pada temperatur yang konstan yaitu $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.



Gambar 3.5 Oven.

e. Mesin *sprayer*

Gambar 3.6 adalah mesin *sprayer* yang digunakan untuk menyemprotkan pasta semen ke benda uji.



Gambar 3.6 Mesin *Sprayer*

3.2.2. Bahan

a. Tanah

Tanah yang digunakan untuk penelitian ini adalah tanah *clay shale* dan *siltstone* yang berasal dari daerah sekitar jalan Tol Ungaran – Bawen, Jawa Tengah. Gambar 3.7 merupakan contoh sampel untuk pengujian *slake durability* yang berasal dari bongkahan tanah yang dihancurkan dengan berat masing-masing fragmen 40 g – 60 g sebanyak 20 buah.



Gambar 3.7 Spesimen Uji Fragmen.

b. Semen

Semen yang digunakan dalam pengujian adalah semen *Portland* jenis I dengan merk Holcim seperti ditunjukkan pada Gambar 3.8. Semen ini tergolong sebagai *Ordinary Portland Cement* (OPC), yang mengandung butiran mikro halus, sehingga dapat mengisi rongga dengan sempurna.



Gambar 3.8 Semen *Portland*.

3.3. Prosedur Pengujian

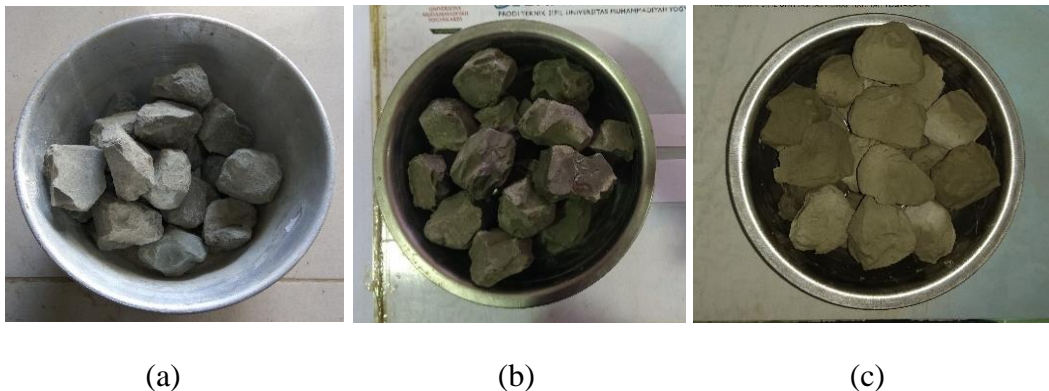
3.3.1. Penambahan Kadar Semen

Terdapat dua metode pencampuran semen yang digunakan dalam pengujian ini. Menurut Islamand dan Hashim (2004) dalam Pakbaz dan Farzi (2015) metode

pencampuran tersebut yaitu metode *dry* dan *spray*. Perbedaan dari kedua metode tersebut adalah pada cara pencampuran semen yang dijelaskan sebagai berikut :

- a. Metode *dry coating*, cara pencampuran benda uji dengan semen adalah dengan melakukan perendaman 20 buah fragmen selama 2 menit dalam air. Setelah dilakukan perendaman dan fragmen tersebut ditiriskan, kemudian benda uji dilapisi bubuk semen dan ditekan-tekan hingga menempel ke seluruh permukaan.
- b. Metode *spray coating*, semen dan air ditakar sesuai dengan proporsinya kemudian mencampurkannya menjadi satu. Setelah tercampur rata, kemudian dimasukkan ke dalam *sprayer* dan disemprotkan ke benda uji hingga seluruh permukaan tertutup oleh semen.

Gambar 3.9 memperlihatkan contoh benda uji tanpa penambahan semen maupun yang telah tercampur oleh semen dengan kadar 10% baik dengan metode stabilisasi *dry coating* dan *spray coating*.



Gambar 3.9 Spesimen (a) Tanpa Penambahan Semen, (b) Penambahan Semen dengan Metode *Dry*, dan (c) Penambahan Semen dengan Metode *Spray*.

Setelah seluruh fragmen tercampur oleh semen, selanjutnya benda uji dimasukkan ke dalam oven selama 16-24 jam agar mendapatkan berat kering oven.

3.3.2. Pengujian *Slake Durability*

Sesuai dengan ASTM (2004), berikut adalah langkah pengujian *slake durability* :

1. Pengujian diawali dengan pemeriksaan kadar air pada spesimen.
2. Benda uji didokumentasikan baik sebelum maupun setelah dilakukan pengujian.

3. Drum diisi oleh fragmen dengan masing-masing 10 buah untuk tiap drum.
4. Kotak perendam diisi oleh air setinggi 2 cm dibawah sumbu as drum.
5. Drum berputar selama 10 menit pada kecepatan 20 rpm dengan motor penggerak.
6. Selesai berputar, kemudian keluarkan fragmen yang masih tertahan di dalam drum untuk kemudian dikeringkan ke dalam oven.
7. Siklus selanjutnya, terlebih dahulu dilakukan pengujian gradasi untuk mendapatkan nilai distribusi ukuran butir tanah.

Langkah tersebut diulangi sampai lima kali siklus untuk memperoleh data berat kering oven dari benda uji di setiap siklus.

3.3.3. Analisis Data

Setelah mendapatkan data dari masing-masing benda uji pada setiap siklus, kemudian diolah untuk memperoleh nilai *slake durability index* (I_d). Nilai I_d menunjukkan tingkat durabilitas terhadap pelapukan yang melalui siklus pengeringan dan pembasahan. Pengaruh penambahan semen dapat diketahui dengan membandingkan nilai I_d benda uji tanpa semen dengan nilai I_d benda uji dengan penambahan semen kadar 10%.

3.3.4. Variasi Benda Uji

Berikut beberapa variasi benda uji dengan berbagai perlakuan seperti tertera pada Tabel 3.1 untuk meneliti sifat *mudrock* baik tanpa penambahan semen maupun dengan penambahan semen.

Tabel 3.1 Variasi Benda Uji

No	Variasi	Jenis Tanah	Proses Stabilisasi	Kadar Semen	Jumlah Sampel
1	Tanpa Penambahan Semen	<i>Clayshale</i>	-	0%	20 fragmen
		<i>Siltstone</i>	<i>Spray Coating</i>	0%	20 fragmen
2	Dengan Penambahan Semen	<i>Clayshale</i>	<i>Dry dan Spray Coating</i>	10%	20 fragmen
		<i>Siltstone</i>	<i>Spray Coating</i>	10%	20 fragmen