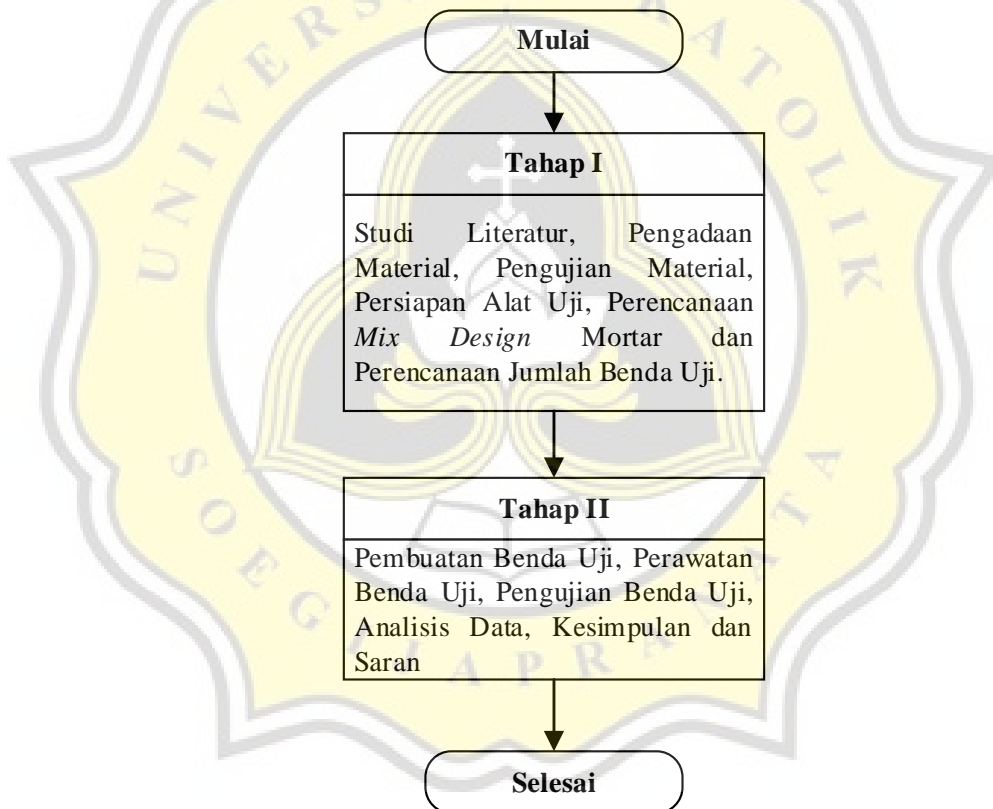




## BAB 3 METODE PENELITIAN

### 3.1. Bagan Alur Penelitian

Penyelesaian tugas akhir dengan judul Pengaruh *Silica Fume* Terhadap Retakan dan Kuat Tekan Mortar (Studi Kasus Pasir Pasiayu dan Pasir Ci Keusik) diperlukan metode penelitian yang tepat agar penelitian dapat berjalan dengan lancar. Dalam menyusun metode penelitian dibutuhkan skema alur kerja yang jelas dan teratur agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Diagram alur dapat diperlihatkan sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian Tugas Akhir

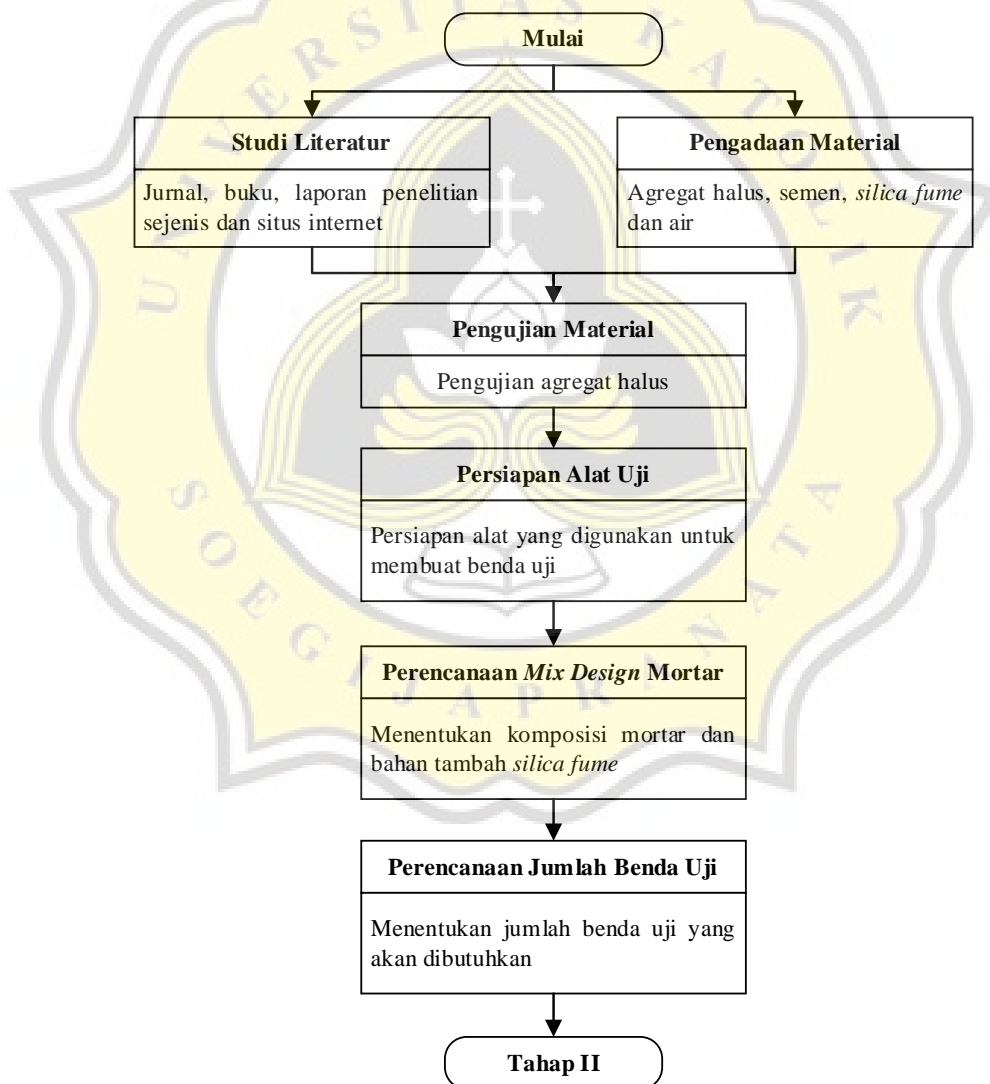
#### 3.1.1. Tahap I

Tahap I merupakan tahap persiapan untuk menjalankan penelitian. Pada tahap persiapan penelitian ini terdiri dari melakukan pencarian studi literatur dari berbagai sumber sebagai acuan dan pengetahuan yang dapat membantu penelitian nantinya. Selain itu, pada tahap ini dilakukan pengadaan material untuk membuat benda uji



TUGAS AKHIR  
PENGARUH *SILICA FUME* TERHADAP KUAT TEKAN DAN RETAKAN  
MORTAR (STUDI KASUS PASIR PASIRAYU DAN PASIR CI KEUSIK)

seperti agregat, semen dan air. Apabila material sudah tersedia dapat dilakukan pengujian material seperti pengujian kadar lumpur pada agregat dan lain sebagainya. Setelah pengujian material dilanjutkan dengan mempersiapkan alat – alat yang akan digunakan dalam membuat benda uji. Selanjutnya melakukan *trial mix design* mortar serta melakukan percobaan agar tidak terjadi kegagalan dalam penelitian nantinya. perencanaan jumlah benda uji. Pada tahap ini juga merencanakan banyaknya benda uji yang akan digunakan saat penelitian berlangsung yang bertujuan agar material yang tersedia dapat diperkirakan cukup untuk membuat benda uji. Bagan alur tahap I dapat diperlihatkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Bagan Alur Tahap I



Tahap I dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mulai
2. Studi literatur

Pada tahap studi literatur dan tinjauan pustaka dilakukan pencarian peraturan yang berkaitan dengan penelitian dan referensi laporan sejenis yang dapat dijadikan acuan dan bahan pertimbangan pada penelitian tugas akhir ini. Literasi yang digunakan pada laporan ini menggunakan literasi dari beberapa jurnal nasional maupun internasional. Sumber – sumber yang digunakan pada penelitian ini berasal dari beberapa buku, jurnal, makalah dan penelitian yang dapat diunduh dari situs internet.

3. Pengadaan bahan material

Sebelum pra penelitian perlu dilakukan pengadaan bahan material terlebih dahulu dikarenakan asal bahan material memiliki jarak yang lumayan jauh sehingga perlu waktu untuk pengadaan bahan material. Material yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini yaitu terdiri dari pasir (agregat halus) dari tambang galian Pasirayu, Kabupaten Majalengka, pasir sungai Ci Keusik, Kabupaten Majalengka, *silica fume* dan semen jenis (*portland cement*) PC dengan merk Dynamix. Pasir tambang galian Pasirayu dapat diperlihatkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Pasir Galian Pasirayu

Pengadaan pasir sungai Ci Keusik, Kabupaten Majalengka dapat diperlihatkan pada Gambar 3.4.



TUGAS AKHIR  
PENGARUH *SILICA FUME* TERHADAP KUAT TEKAN DAN RETAKAN  
MORTAR (STUDI KASUS PASIR PASIRAYU DAN PASIR CI KEUSIK)



Gambar 3.4. Pengadaan Pasir Sungai Ci Keusik

Material *silica fume* yang digunakan pada penelitian ini diklaim sudah memenuhi persyaratan dari ASTM C1240. *Silica fume* pada penelitian ini diperoleh dari Kota Surabaya melalui *online shop*. Material *silica fume* dapat diperlihatkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. *Silica Fume*

#### 4. Pengujian material

Setelah pengadaan bahan material dilakukan kemudian dilakukan pengujian bahan material yang bertujuan agar dapat mengetahui karakteristik maupun mutu dari material yang akan digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini dilakukan beberapa pengujian material meliputi:

##### a. Pengujian analisis agregat halus

Pengujian ini mengacu pada SNI 03-1968-1990 dengan cara menyaring agregat halus ke dalam saringan no 4 (4,75 mm). Gradasi agregat halus harus seragam



karena dapat berpengaruh pada karakteristik dan kekuatan mortar. Pengujian ini dilakukan dengan cara agregat halus seberat 1000 gram disaring pada mesin pengguncang selama 15 menit kemudian timbang agregat halus yang tertahan pada masing-masing saringan.

b. Pengujian kadar lumpur agregat halus

Pengujian ini mengacu pada SNI 03-4142-1996 untuk mengetahui kadar lumpur yang ada pada agregat halus. Kadar lumpur pada agregat halus sangat berpengaruh karena dapat menurunkan kuat tekan mortar. Kadar lumpur pasir beton yang disyaratkan yaitu kurang dari 5%. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan agregat halus yang sudah dikeringkan dengan cara dimasak menggunakan pan dan kompor seberat 500 gram ke dalam gelas ukur, alirkan air secara perlahan ke dalam gelas ukur hingga air dalam gelas ukur berubah menjadi jernih, kemudian agregat halus beserta air dimasak kembali hingga kering setelah itu ditimbang dan dicatat.

c. Pengujian berat jenis agregat halus

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berat jenis dari agregat halus dengan dibantu menggunakan alat *picnometer*. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukkan agregat halus ke dalam *picnometer* yang sudah ditimbang sebelumnya, masukkan air ke dalam *picnometer* tutup hingga kedap udara serta pastikan permukaan luar *picnometer* kering setelah dipastikan permukaan *picnometer* kering kemudian timbang dan catat, tuangkan agregat halus dan air dari *picnometer* ke dalam cawan kemudian keringkan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 100 °C, setelah agregat halus kering dapat ditimbang dan dicatat.

5. Persiapan alat uji

Pada tahap ini dilakukan persiapan alat – alat yang akan digunakan dalam pembuatan benda uji. Alat – alat yang perlu disiapkan untuk pembuatan benda uji dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Cetakan kubus

Pada penelitian ini menggunakan cetakan atau bekisting mortar berbentuk kubus. Cetakan mortar yang digunakan berukuran  $p = 5 \text{ cm}$ ,  $\ell = 5 \text{ cm}$  dan  $t =$





5 cm. Cetakan yang digunakan pada penelitian ini merupakan cetakan kubus. Cetakan kubus dapat diperlihatkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6. Cetakan Kubus

b. Timbangan kecil

Timbangan kecil pada penelitian ini dapat diperlihatkan pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Timbangan Kecil

6. *Trial mix design* mortar

*Trial mix design* mortar pada penelitian ini menggunakan beberapa variabel diantaranya yaitu variabel pasir yang menggunakan pasir galian tambang Pasirayu dan pasir sungai Ci Keusik dari Kabupaten Majalengka. Variabel *silica fume* yang digunakan dengan persentase sebesar 0%, 5%, 15% dan 25% dari berat semen. Sedangkan untuk komposisi mortar menggunakan perbandingan semen dan pasir 1 : 5.



## 7. Perencanaan jumlah benda uji

Perencanaan benda uji pada penelitian ini menggunakan benda uji mortar dengan masing – masing variabel berjumlah tiga buah benda uji. Hasil yang didapatkan dari tiga buah benda uji nantinya akan di rata – rata kemudian dapat ditentukan perbandingan atau komposisi optimum. Total benda uji yang akan digunakan pada penelitian ini berjumlah 80 buah benda uji mortar. Detail jumlah benda uji kuat tekan mortar yang akan dibuat dan diuji pada penelitian ini dapat diperlihatkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Detail Jumlah Benda Uji Kuat Tekan

<i>Silica fume</i>		Umur		
		7	14	28
Pasir Galian Pasirayu	0%	3	3	3
	5%	3	3	3
	15%	3	3	3
	25%	3	3	3
Pasir Sungai Ci Keusik	0%	3	3	3
	5%	3	3	3
	15%	3	3	3
	25%	3	3	3
Jumlah		72		

Sisa benda uji dari jumlah diatas yaitu ada pada benda uji retakan. Detail jumlah benda uji retakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Detail Jumlah Benda Uji Retakan

<i>Silica fume</i>		Umur
		7
Pasir Galian Pasirayu	0%	1
	5%	1
	15%	1
	25%	1
Pasir Sungai Ci Keusik	0%	1
	5%	1
	15%	1
	25%	1
Jumlah		8

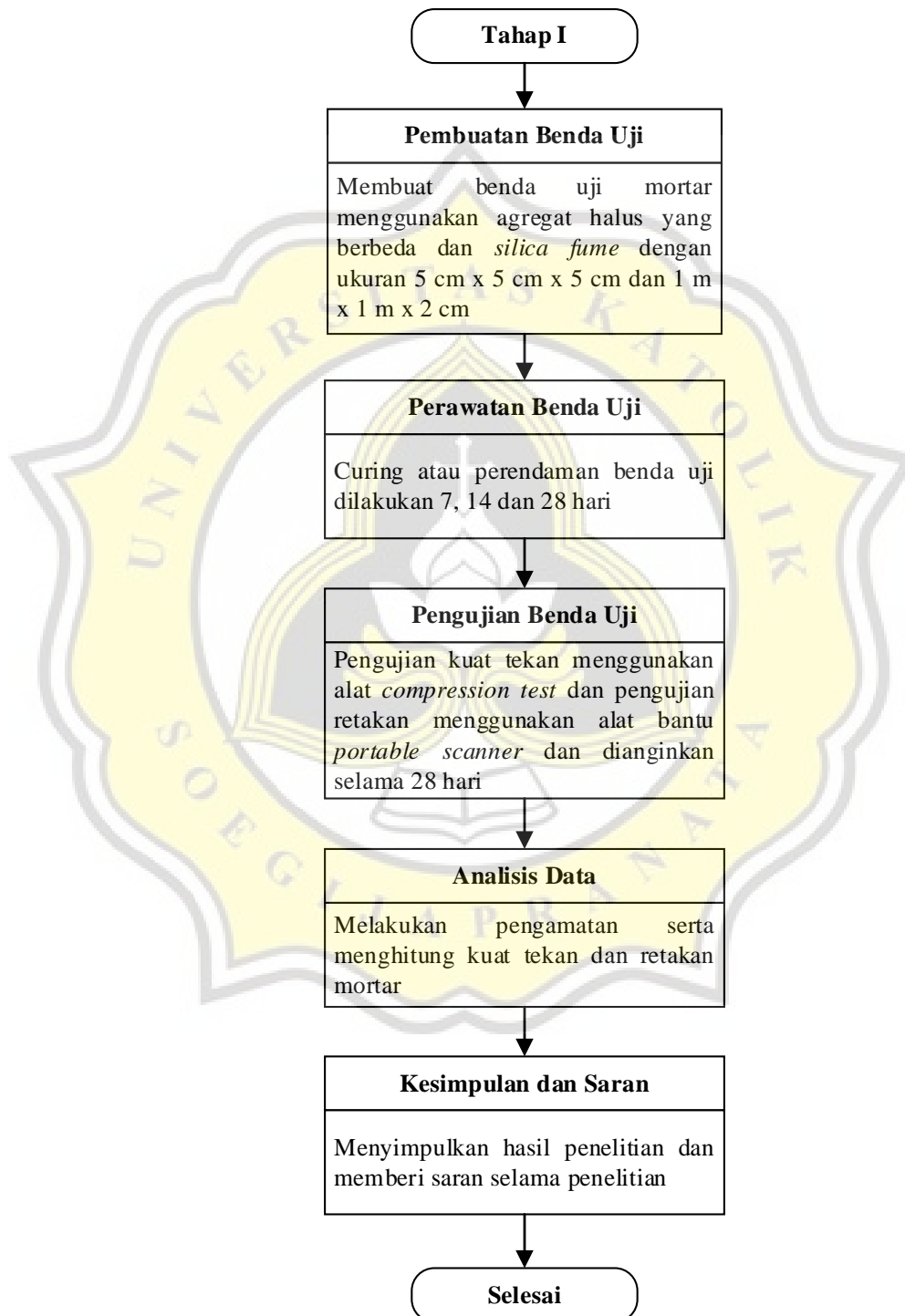
### 3.1.2. Tahap II

Tahap II merupakan tahap pembuatan benda uji mortar dengan menggunakan pasir galian Pasirayu dan pasir sungai Ci Keusik dari Kabupaten Majalengka yang akan diberi bahan tambah *silica fume* sesuai dengan persentase yang telah direncanakan



TUGAS AKHIR  
PENGARUH *SILICA FUME* TERHADAP KUAT TEKAN DAN RETAKAN  
MORTAR (STUDI KASUS PASIR PASIRAYU DAN PASIR CI KEUSIK)

pada penelitian ini. Benda uji kuat tekan mortar yang dibuat dengan ukuran  $p = 5$  cm,  $\ell = 5$  cm dan  $t = 5$  cm dan benda uji retakan dibuat dengan ukuran  $p = 1$  m,  $\ell = 1$  m dan  $t = 2$  cm. Bagan alur tahap II dapat diperlihatkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. Bagan Alur Tahap II





Tahap II dapat dijabarkan sebagai berikut:

4. Pembuatan benda uji

Pembuatan benda uji pada penelitian ini menggunakan beberapa variabel dan benda uji dicetak menggunakan bekisting berbentuk kubus.

Tahapan dalam pembuatan benda uji dapat dijabarkan sebagai berikut:

- d. Timbang agregat halus, semen dan *silica fume* sesuai dengan ketentuan bahan uji yang akan dibuat.
- e. Campur agregat halus, semen dan *silica fume* sesuai yang telah direncanakan.
- f. Campurkan air sesuai dengan kebutuhan secukupnya kemudian aduk menggunakan sekop.
- g. Siapkan bekisting kubus, kemudian oleskan permukaan bagian dalam bekisting menggunakan oli bekas.
- h. Adukan yang sudah tercampur rata dimasukkan ke dalam bekisting kubus dan dipadatkan dengan cara dirojok menggunakan besi lonjor sebanyak 30 kali.
- i. Apabila sudah padat kemudian rata permukaan atas menggunakan sekop.
- j. Simpan bekisting bersama benda uji pada tempat terbuka dan tidak terkena sinar matahari selama 24 jam.
- k. Setelah 24 jam bekisting dapat dibuka menggunakan alat bantu tang.

5. Perawatan benda uji

Perawatan benda uji atau *curing* bertujuan menjaga suhu mortar dan menjaga agar mortar tidak cepat kehilangan air yang dapat menyebabkan mortar retak. Dengan adanya *curing*, diharapkan mortar tidak rusak dan mencapai mutu yang diinginkan. Proses *curing* pada penelitian ini menggunakan bak rendam.

6. Pengujian benda uji

Penelitian ini melakukan dua pengujian yaitu dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Kuat tekan mortar

Pengujian kuat tekan mortar dilakukan pada benda uji yang mencapai umur 7, 14 dan 28 hari. Pengujian kuat tekan mortar dibantu menggunakan alat *compression test* yang khusus dipergunakan untuk menguji kuat tekan mortar. Alat *compression test* dapat diperlihatkan pada Gambar 3.9.



TUGAS AKHIR  
PENGARUH *SILICA FUME* TERHADAP KUAT TEKAN DAN RETAKAN  
MORTAR (STUDI KASUS PASIR PASIRAYU DAN PASIR CI KEUSIK)

---



Gambar 3.9. Alat *Compression Test*

Hasil uji kuat tekan mortar yang didapatkan kemudian dapat dihitung menggunakan Rumus (2.2.).

b. Retakan

Benda uji plat mortar pada umur 28 hari dianalisis keretakan yang terjadi menggunakan bantuan alat *portable scanner* agar memudahkan mengetahui terjadinya retak halus pada plat mortar yang kemudian diberi tanda menggunakan spidol warna. Sebelum melakukan pekerjaan *scanner*, terlebih dahulu menginstall aplikasi *Magic Scan* pada laptop kemudian dapat menyambungkan alat *portable scanner* menggunakan kabel USB. Alat *portable scanner* dapat diperlihatkan pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Alat *Portable Scanner*

7. Analisis data

Analisis data dilakukan selama penelitian berlangsung dengan cara membandingkan hasil kuat tekan dan retakan mortar dari beberapa variabel yang digunakan.



#### 8. Kesimpulan dan saran

Pengambilan kesimpulan diambil dari awal hingga akhir penelitian. Keberhasilan maupun kegagalan penelitian dituliskan secara jujur dan memberikan saran selama penelitian yang sudah dilakukan.

