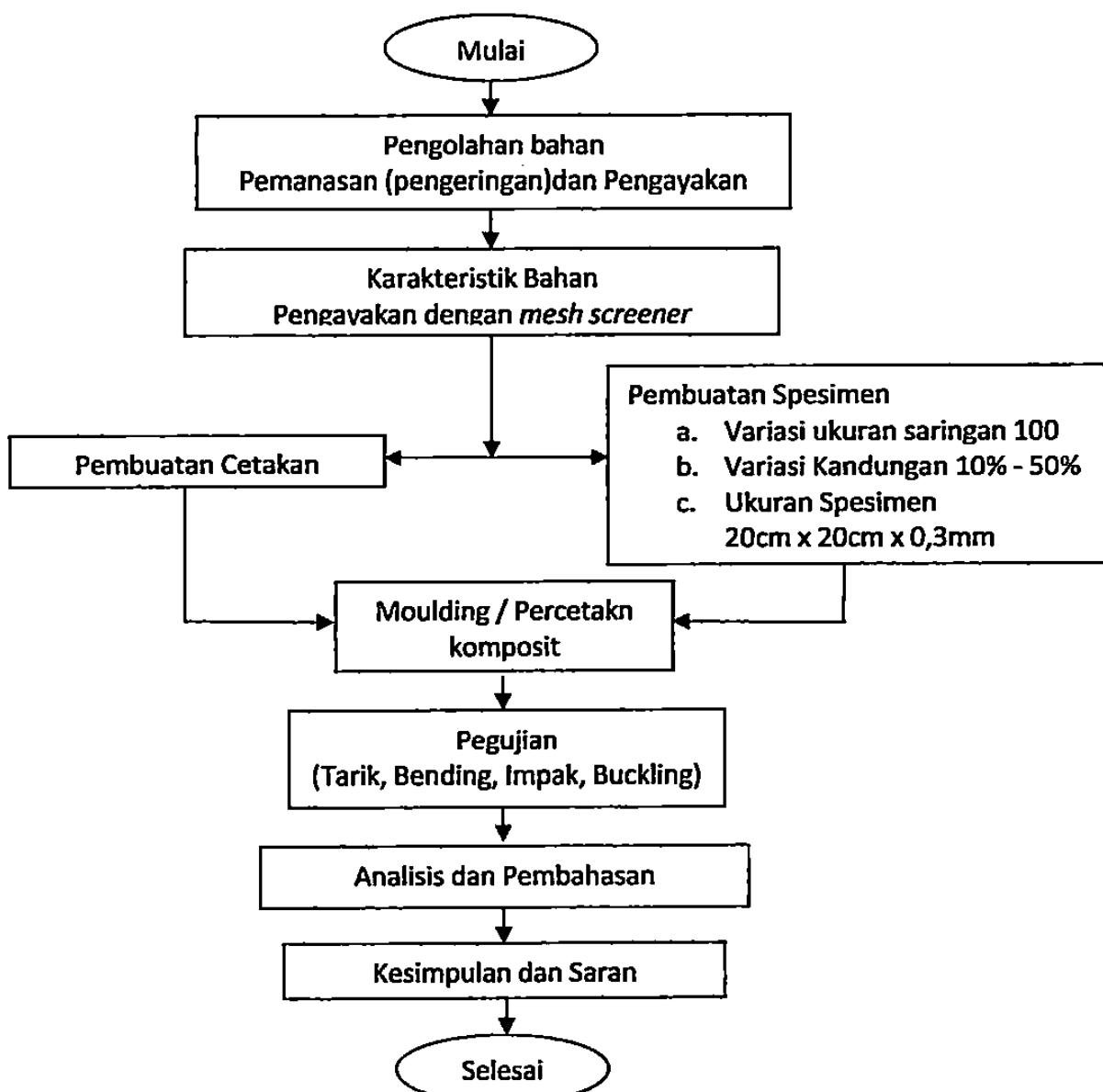


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir penelitian

Secara garis besar proses penelitian ini dapat digambarkan dalam sebuah diagram alir seperti yang terlihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir rencana penelitian

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat –alat yang digunakan dalam proses pembuatan komposit dijelaskan pada Tabel 3.1.

Table 3.1 Alat-alat yang digunakan

a. Cetakan kaca	j. Gerinda tangan
b. Oven listrik	k. Penggaris
c. Gerinda listrik	l. Mesin <i>sieving</i>
d. Amplas	m. Skrap
e. Lakban/Isolasi	
f. Kamera digital	
g. Gelas plastik	
h. Gunting	
i. Timbangan digital	

3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Limbah lumpur lapindo
- b. *Resin Unsaturated Polyester* (UPRS) jenis *Yucalac type 157 BQTN-*

EX

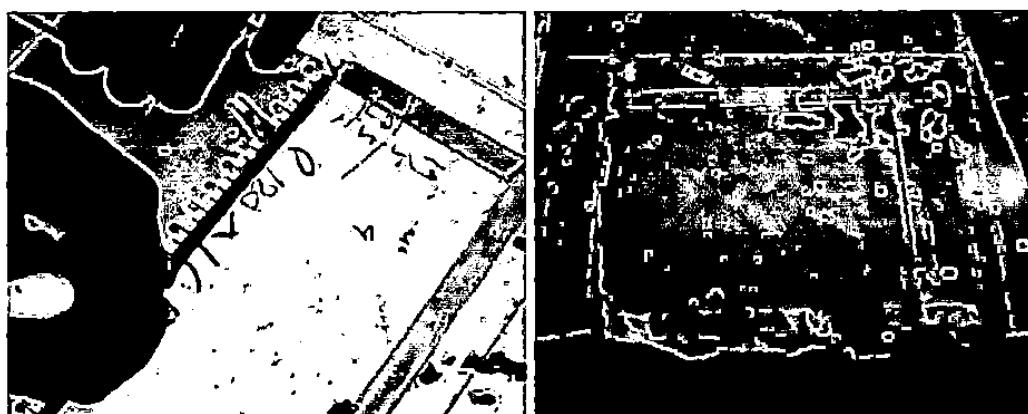
3.3 Pengadaan Material

Pengadaan lumpur yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumpur lapindo yang diambil dari Sidoarjo Jawa Tengah dan resin yang digunakan adalah *Resin Unsaturated Polyester Yucalac 157 BQTN-EX*, sedangkan katalis yang digunakan adalah katalis *hardener MEKPO (metyl etyl keton peroksida)*. Lumpur ini dilakukan karakteristik awal, yaitu dengan pemanasan awal dan dilanjutkan dengan pengayakan (*mesing*).

3.4 Proses Persiapan

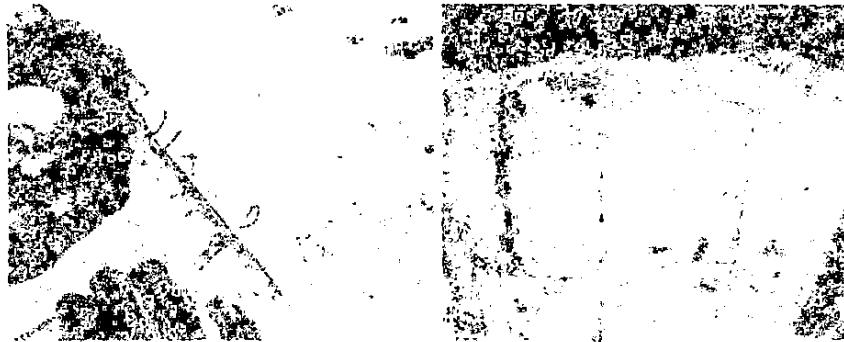
3.4.1 Proses persiapan bahan

Cetakan dibuat dengan menggunakan potongan kaca, masing-masing kaca berbeda penggunaanya. Untuk $t = 5 \text{ mm}$ digunakan sebagai dasar dan bagian atas cetakan, untuk $t = 3 \text{ mm}$ dan malam digunakan sebagai *stopper* atau batas cetakan yang terlihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Pembuatan cetakan

Օժամբաւ Յ Յ Պետրովիս օղոքը



Այս քայլական կերպով կազմված է Յ Յ Պետրովի օղոքը:

Բարեհական առաջնային դիմումը կազմված է այսպիսի առաջնային գործություններում:

Կառավարության առաջնային գործություններում առաջնային գործություններում:

Հայոց պատմության առաջնային գործություններում:

Ե.Վ. Խոհեմանական գործություններ

Ե.Վ. Խոհեմանական գործություններ

Գումար Խոհեմանական (Խոհեման):

Խոհեմանական գործությունները կազմված են այսպիսի գործություններում:

Այսպիսի գործությունները կազմված են այսպիսի գործություններում:

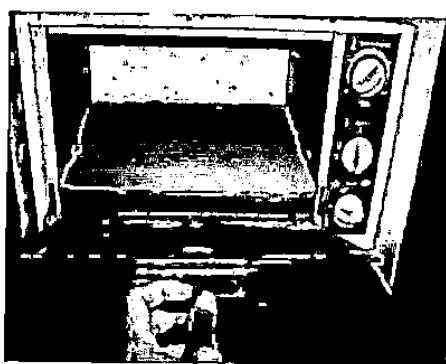
Ե.Վ. Խոհեմանական գործություններ

3.4.2 Persiapan bahan lumpur dengan variasi ukuran butir dan kandungan lumpur.

3.4.2.1 Proses ini diawali dengan proses *sieving* untuk mendapatkan ukuran butir lumpur dengan variasi ukuran butir 0,05 mm, 0,1mm, 0,14mm, 0,2mm, dan 0,5mm dengan variasi kandungan lumpur 10%, 20%, 30%, 40%, 50%.

3.4.2.2 Setelah itu lumpur dengan ukuran butir di oven selama 4 jam dengan suhu 800°C, pengopenan ini bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi kandungan kadar air yang ada pada lumpur dan belerang. Seperti pada Gambar 3.3.

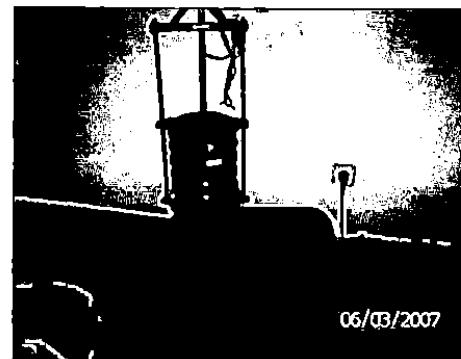
3.4.2.3 Setelah di oven selama 4 jam, lumpur dengan variasi ukuran butir dimasukkan ke kantong plastic agar tidak lembab.



Gambar 3.3. Pengopenan lumpur

3.4.3 Proses Pengayakan.

3.4.3.1 Proses ini di awali dengan memasukkan lumpur yang sudah di oven



Gambar 3.4. *Sieving machine*

3.4.3.2 Selanjutnya proses *sieving* dimulai, proses ini berlangsung selama 30 menit dengan variasi ayakan 0,05 mm, 0,1 mm, 0,14 mm, 0,2 mm, 0,25 mm pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Lumpur hasil *sieving*

3.4.3.3 Setelah selesai dilanjutkan dengan memasukkan lumpur hasil proses *sieving* kedalam kantong plastik serta dipisah sesuai dengan varisai lubang ayakan, agar variasi lubang ayakan yang satu dengan yang lainnya tidak tercampur.

3.4.4 Proses persiapan percetakan spesimen variasi ukuran butir

3.4.4.1 Lumpur yang akan digunakan ditimbang dengan tujuan agar ukuran spesimen yang dihasilkan memiliki ukuran yang sama, sebanyak 40% 1 mm + 60% resin + katalis dari volume resin untuk 1 kali percetakan

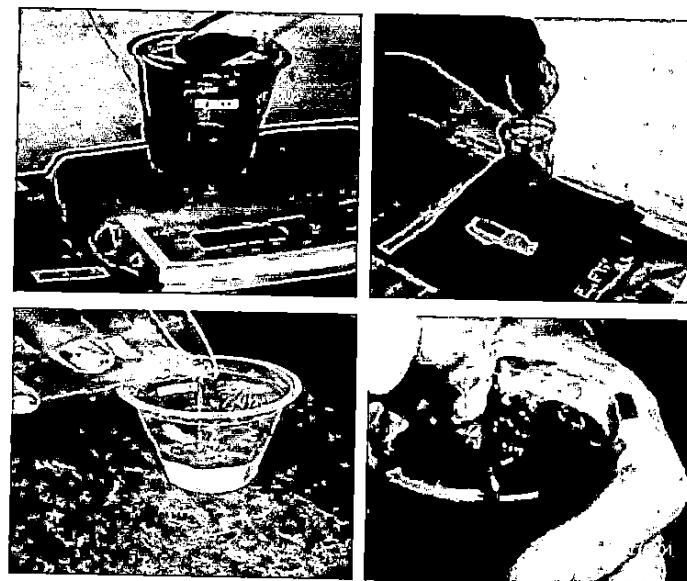
dengan variasi ukuran butir 0,05 mm, 0,1 mm, 0,14 mm, 0,2 mm dan 0,25 mm.

3.4.4.2 Kemudian lumpur + resin + katalis dicampur dalam 1 gelas plastik dan diaduk hingga merata serta dituang ke dalam cetakan untuk setiap variasi ukuran butir.

3.4.5 Proses persiapan percetakan spesimen variasi kandungan lumpur

3.4.5.1 Lumpur disiapakan dan ditimbang dengan tujuan agar menghasilkan komposisi kandungan lumpur yang diinginkan, dengan kandungan lumpur 10%, 20%, 30%, 40%, 50% + resin (dari volume kandungan lumpur) + 1% katalis dari volume resin.

3.4.5.2 Kemudian lumpur + resin + katalis dicampur dalam 1 gelas plastik dan diaduk hingga merata serta dituang ke dalam cetakan untuk setiap variasi kandungan lumpur yang terlihat pada Gambar 3.6.

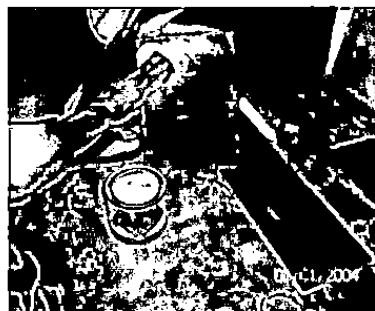


Gambar 3.6. Proses persiapan pencetakan

3.5 Proses Percetakan Spesimen

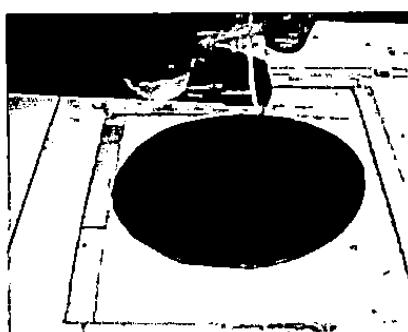
Dalam penelitian ini spesimen uji dibuat dengan sederhana secara manual. Teknik yang digunakan untuk percetakan spesimen adalah cetak tekan (*press mould*), yang dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

- 3.5.1 Sebelum penuangan bahan kedalam cetakan, terlebih dahulu cetakan diolesi MAA atau minyak sayur untuk mempermudah proses pengambilan spesimen dari dalam cetakan seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7. Pengolesan cetakan dengan MAA

- 3.5.2 Campuran yang terdiri dari lumpur, resin dan katalis dengan variasi ukuran butir lubang ayakan / mesh 0,05 mm, 0,1 mm, 0,14 mm, 0,2 mm, dan 0,25 mm dan variasi kandungan lumpur 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dimasukkan kedalam cetakan seperti pada Gambar 3.8.



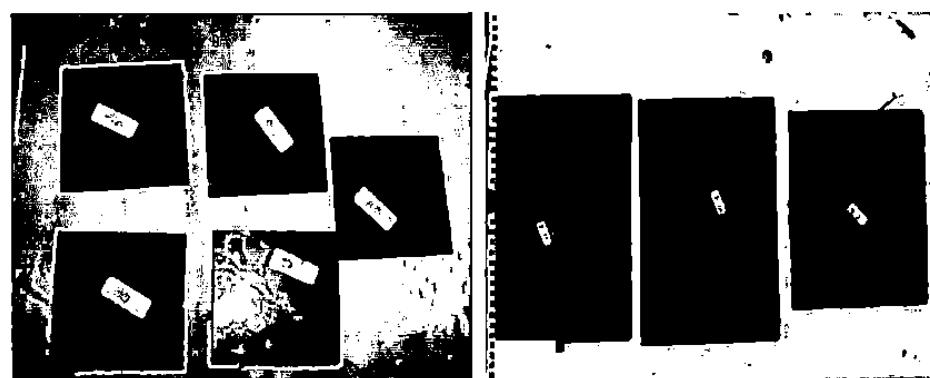
Gambar 3.8. Pemasukanan bahan spesimen

- 3.5.3 Selanjutnya penuangan bahan kedalam cetakan, kemudian dilanjutkan dengan proses penekanan dengan menggunakan alat bantu berupa batu seperti pada Gambar 3.9.



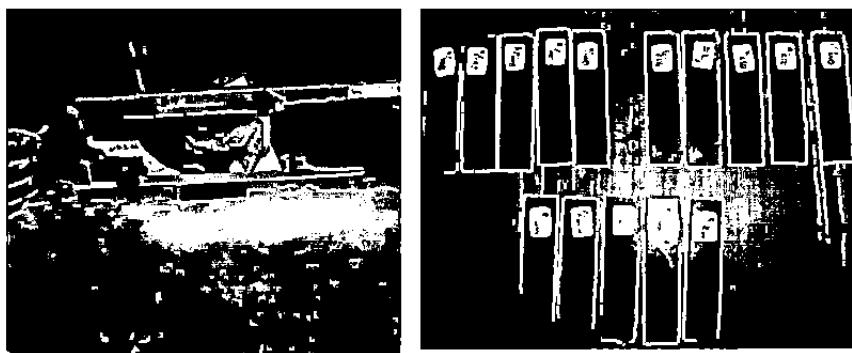
Gambar 3.9. Proses penekanan cetakan

- 3.5.4 Setelah proses penekanan cetakan selama 4-6 jam, lalu cetakan dibongkar dan mengambil spesimen dari dalam cetakan yang terlihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Specimen hasil cetakan

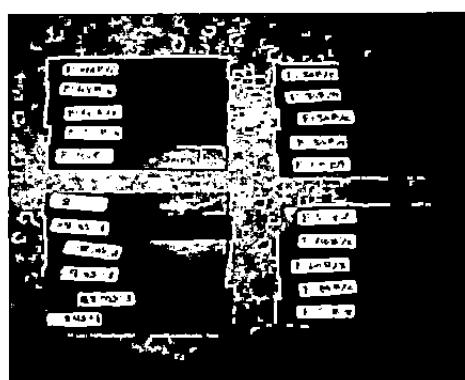
3.5.5 Kemudian spesimen yang masih berbentuk lembaran dipotong sesuai dengan ukuran spesimen benda uji, lalu dilakukan penghalusan (*finishing*) spesimen benda uji pada bagian-bagian yang tidak rata dengan menggunakan gergaji tangan, gerinda dan kertas amplas agar memiliki ukuran dan bentuk yang sama dengan spesimen benda uji yang lain seperti yang terlihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. Proses *finishing* spesimen benda uji

3.6 Proses Pengujian

Setelah proses finishing spesimen selesai dan telah memiliki ukuran sesuai dengan standar benda uji , selanjutnya spesimen diberi nomor untuk membedakan perbandingan campuran dari masing-masing spesimen seperti yang terlihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Specimen yang sudah di nomer

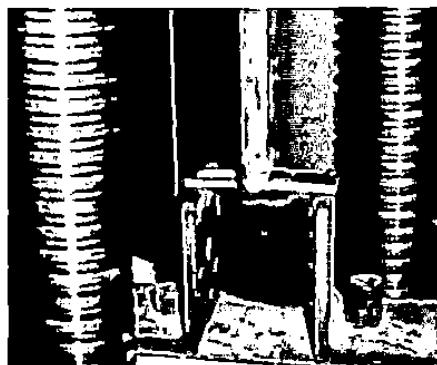
Tahapan pengujian *bending* dilakukan sesuai dengan langkah berikut:

- 3.6.1 Mengukur dimensi spesimen benda uji meliputi : panjang, lebar dan tebal yang terlihat pada Gambar 3.13.

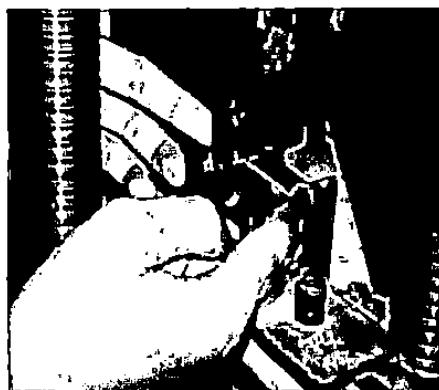


Gambar 3.13. Pengukuran benda uji

- 3.6.2 Mengeset lebar span tumpuan sesuai dengan dimensi beban spesimen.
3.6.3 Mengeset tumpuan tepat pada tengah-tengah indentor seperti pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Pengesetan tumpuan indentor



Gambar 3.15. Pemasangan benda uji

3.6.5 Memberikan beban *bending* dengan kecepatan konstan.

3.6.6 Percepatan besarnya defleksi yang terjadi pada spesimen, setiap
~~menambahkan beban sampai terjadi kerusakan~~