

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan

a. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

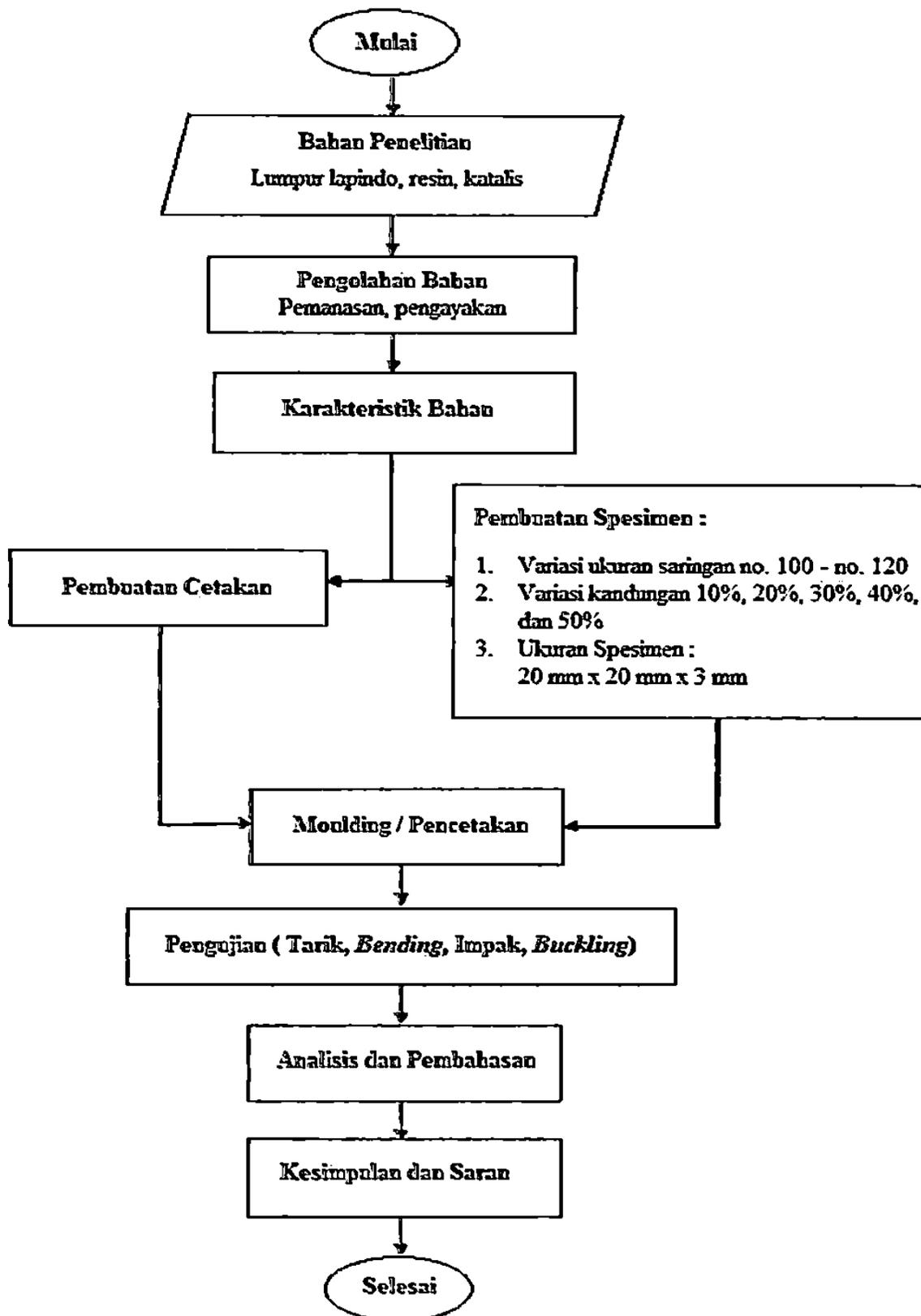
Cetakan kaca	Penggaris dan spidol
Jangka sorong	Penampan
Solasi <i>double tape</i>	Timbangan digital
<i>Margarine</i> atau minyak sayur	Gelas ukur plastik
Kertas amplas	Pengaduk campuran
Gerinda tangan listrik	Kamera digital
Pisau <i>cutter</i>	Mesin <i>sieving</i>
Oven listrik	Gergaji besi
Alat uji Impak <i>Charpy</i>	Alat uji <i>bending</i>
Alat uji <i>Buckling</i>	Alat uji Tarik

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- Lumpur lapindo Sidoarjo
- Resin unsaturated *polyester* 157 BTQN-EX
- *Catalyst (metyl etyl keton peroksida)*

3.2. Desain Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

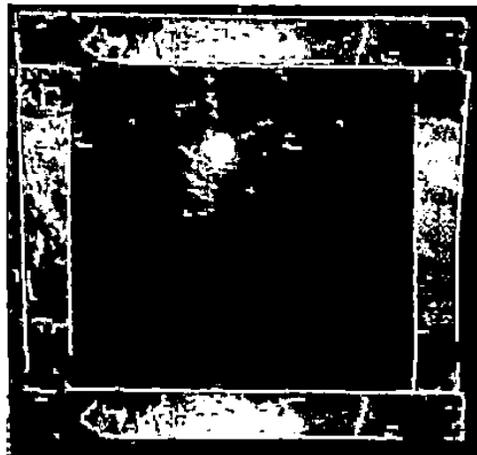
3.3. Pengadaan Material

Material yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumpur lapindo kabupaten Sidoarjo Jawa Timur dan resin yang digunakan adalah resin *Unsaturated Polyester Yukalac157*. lumpur lapindo dilakukan karakterisasi awal yaitu, dengan melakukan pemanasan dengan suhu 800°C dan dilanjutkan dengan pengayakan (*meshing*).

3.4. Proses Persiapan

a. Proses Pembuatan Cetakan

Cetakan dibuat dengan menggunakan potongan kaca, masing-masing kaca berbeda penggunaannya. Untuk $t = 5$ mm digunakan sebagai dasar dan bagian atas cetakan, sedangkan untuk $t = 3$ mm dan malam digunakan sebagai *stopper* atau batas cetakan.



Gambar 3.2 Pembuatan Cetakan

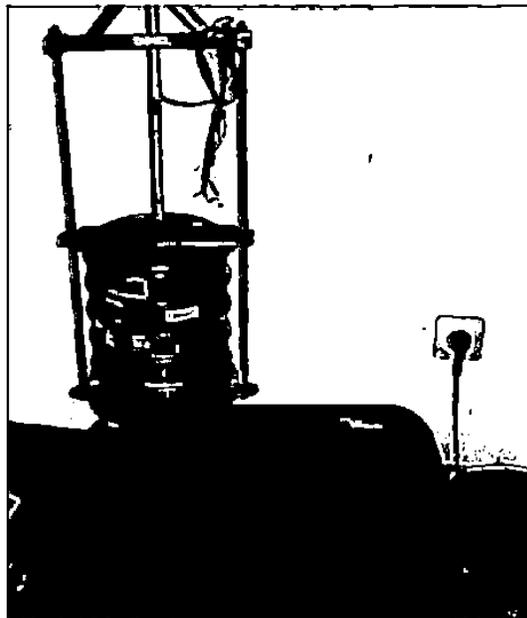
b. Persiapan Bahan Lumpur Lapindo Sidoarjo

1. Proses ini diawali dengan penghancuran bongkahan lumpur yang telah kering dengan menggunakan mesin penghalus kopi. Agar mempermudah proses saringan untuk mendapatkan ukuran

- saringan no.100 tertahan saringan no.120 dan penimbangan lumpur lapindo dengan variasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%
2. Setelah itu Lumpur Lapindo yang telah di *sieving* dengan lolos saringan 100 tertahan saringan 120 di oven selama 4 jam dengan suhu 800°C.
 3. Setelah di oven selama 4 jam lumpur lapindo dimasukkan kedalam wadah/ plastik agar tidak lembab.

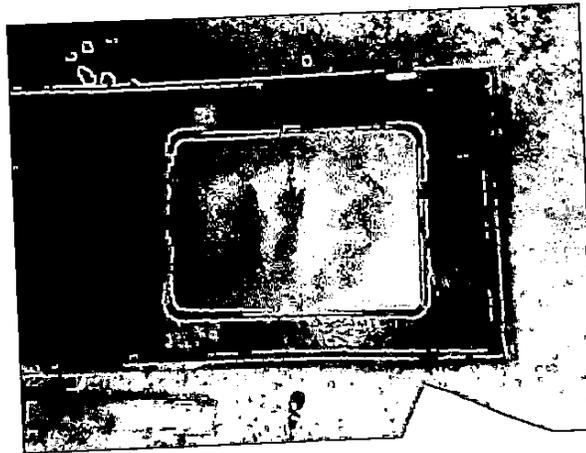
c. Proses *sieving*

1. Proses ini diawali dengan memasukkan lumpur lapindo yang telah dihancurkan kedalam alat *screen sieve* yang berbentuk cawan / mangkuk.



Gambar 3.4 *Sieving Machine*

2. Selanjutnya melakukan proses *sieving*, proses ini berlangsung selama 15 menit dengan variasi ukuran mesh no.80, no.100, no.120, no.140, no.200 dan PAN. Pada penelitian ini Lumpur Lapindo yang digunakan adalah tertahan pada saringan no.120

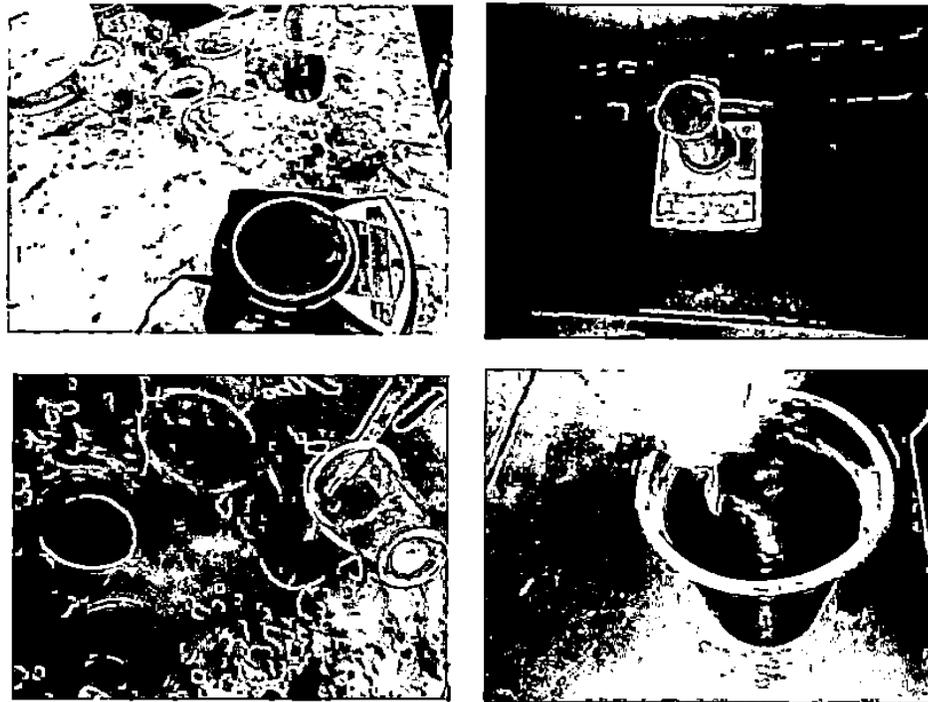


Gambar 3.5 Lumpur hasil *Sieving* mesh100

3. Setelah selesai, dilanjutkan dengan memasukkan lumpur lapindo hasil proses *sieving* ke dalam kantong plastik serta dipisah sesuai dengan variasi lubang ayakan, agar variasi lubang ayakan yang satu dengan yang lainnya tidak tercampur.

d. Proses persiapan pencetakan spesimen variasi komposisi Lumpur -Polyester

1. Lumpur lapindo yang akan digunakan ditimbang dengan tujuan agar berat spesimen yang dihasilkan memiliki berat/kadar yang sama, sebanyak 10% Lumpur + 90 % resin + 1% *catalyst* dari volume resin untuk 1 kali pencetakan dengan variasi perbandingan 10/90, 20/80, 30/70, 40/60, 50/40
2. Kemudian lumpur + resin + *catalyst* dicampur dalam 1 gelas plastik dan diaduk hingga merata serta dituang ke dalam cetakan untuk setiap variasi komposisi.



Gambar 3.6 proses persiapan pencetakan

3.5. Proses Pencetakan Spesimen

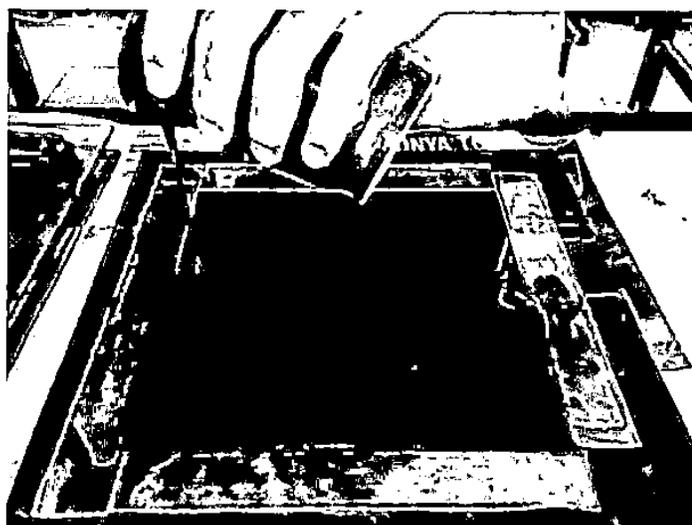
Proses pencetakan spesimen dilakukan dengan sederhana secara manual. Teknik yang digunakan dalam pencetakan spesimen ini adalah cetak tekan (*Press Mould*) dengan menggunakan cetakan dari kaca yang diberi beban untuk menekan cetakan tersebut agar merata. Hasil dari cetakan akan dipotong sesuai dengan ukuran /dimensi yang sesuai pada setiap pengujian.

Tabel 3.1 Dimensi sampel uji komposit partikel lumpur-poliester

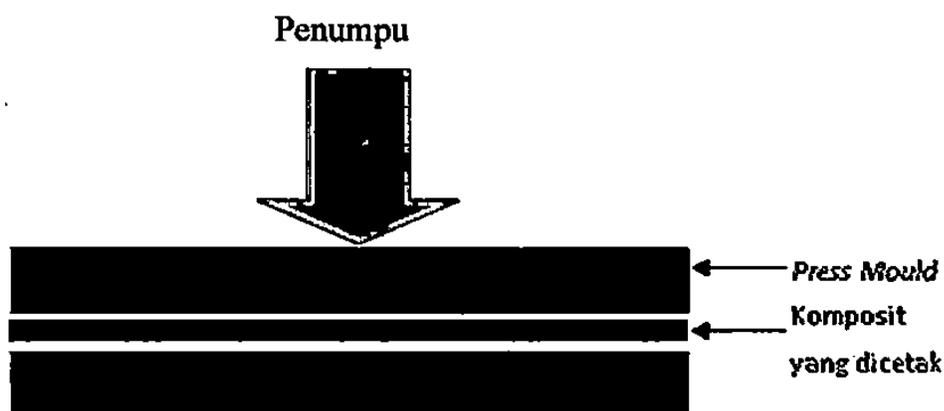
Sampel Uji	Acuan Uji	Bentuk	Dimensi (mm)
Uji Tarik Statis	ASTM D 638	Plat segiempat	$P = 50, L = 13, t = 3$
Uji <i>Bending</i> (statis-dinamis)	ASTM D 790	Plat segiempat	$P = 16xt+20, L = 12.7, t = 3$
Uji Impak	ASTM D 5941	Plat segiempat	$P = 63, L = 12.7, t = 3$
Uji <i>Ruckline</i>	ASTM D 695	Plat segiempat	$P = 200, L = 10, t = 3$

Proses pencetakan spesimen dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1. Sebelum penuangan bahan kedalam cetakan, terlebih dahulu cetakan diolesi *margarine* atau minyak sayur untuk mempermudah proses pengambilan spesimen dari dalam cetakan
2. Campuran yang terdiri dari lumpur lapindo, resin dan katalis dengan variasi kandungan Lumpur Lapindo 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dimasukkan kedalam cetakan.

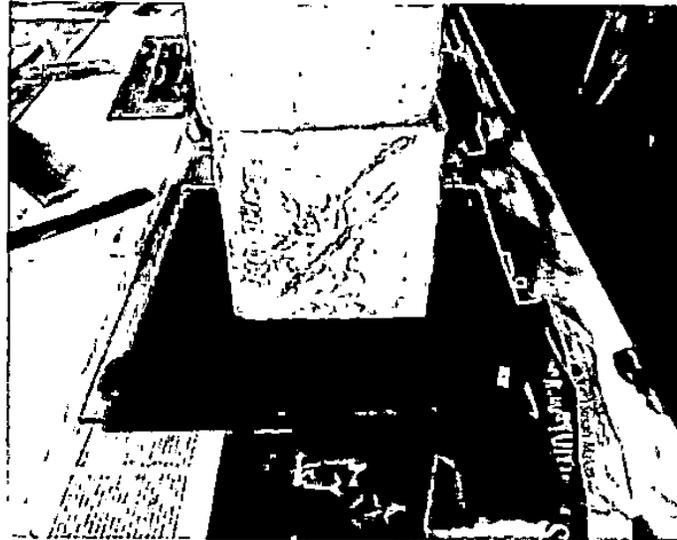


Gambar 3.7 proses penuangan bahan spesimen



Gambar 3.8. sketsa pencetakan spesimen

3. Selanjutnya penuangan bahan kedalam cetakan dan dilanjutkan dengan proses penekanan dengan menggunakan alat bantu berupa batu atau peltan besi sebagai penekan cetakan



Gambar 3.9 Proses penekanan cetakan

4. Setelah proses penekanan cetakan selama 4 - 6 jam, lalu cetakan dibongkar dan mengambil spesimen dari dalam cetakan.
5. Kemudian spesimen yang masih berbentuk lembaran dipotong sesuai dengan ukuran spesimen yang sesuai pada setiap pengujian yang terlampir pada Tabel 3.1, lalu dilakukan penghalusan (*finishing*) spesimen uji *bending* pada bagian-bagian yang tidak rata dengan menggunakan gergaji, gerinda dan kertas amplas agar memiliki ukuran dan bentuk yang sama dengan spesimen uji yang lain.

Sebelum dilakukan pengujian, dilakukan proses *Post Cure*. Hal ini dilakukan untuk mengeringkan spesimen. *Post cure* dilakukan dengan cara mengoven spesimen pada suhu 60°C selama 1 jam.

3.6. Proses Pengujian

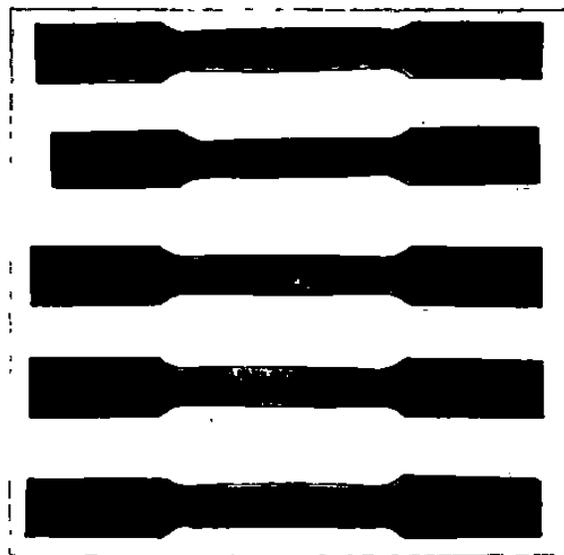
Setelah proses pencetakan hingga *finishing* specimen selesai dan telah memiliki ukuran yang sesuai akan dilakukan proses pengujian. Proses pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian mekanik (Uji Tarik Uji Impak Uji *bending* dan Uji *Ruckling*)

3.6.1 Pengujian Tarik

Pengujian tarik yang dilakukan mengacu pada ASTM D-683.

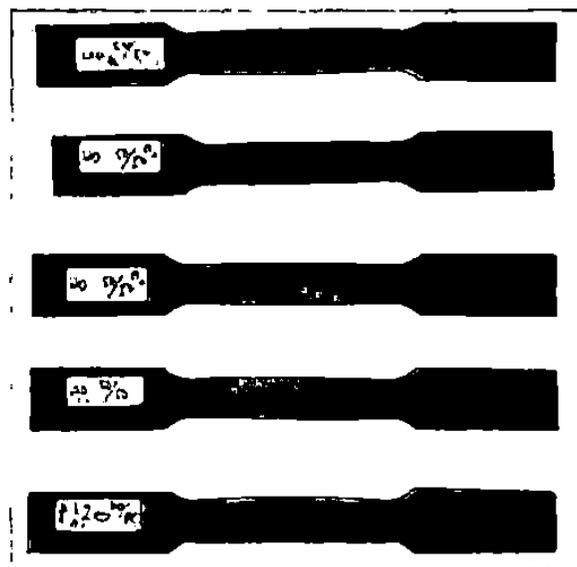
Tahapan pengujian tarik yang dilakukan sesuai dengan langkah berikut :

1. Menyiapkan spesimen uji tarik sebanyak 5 sampel yang telah sesuai ukuran dan bentuk



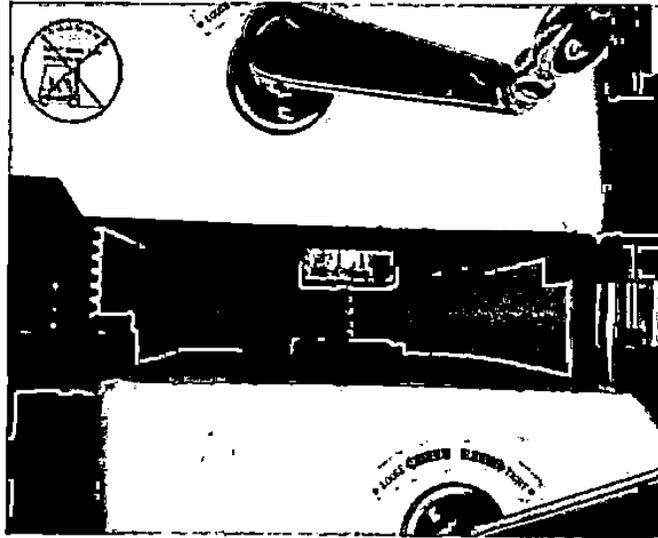
Gambar 3.12 Sampel Uji Tarik

2. Pemberian no pada setiap sampel yang akan diuji



Gambar 3.13 Pemberian Label pada Sampel

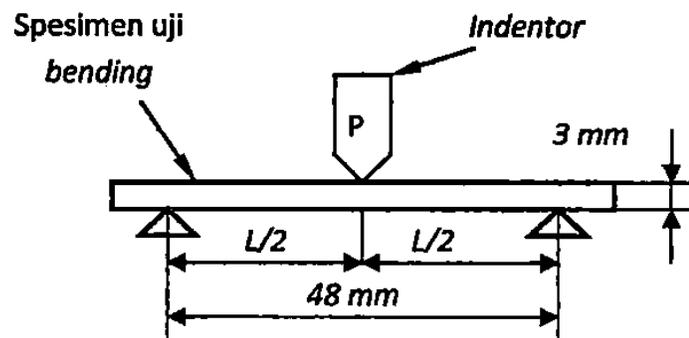
3. Pemasangan sampel pada mesin uji tarik



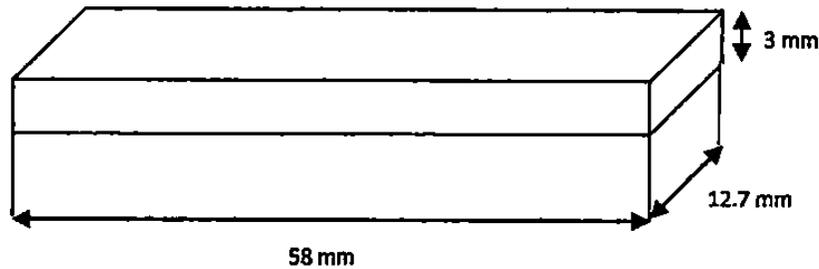
Gambar 3.14. Penempatan Sampel Uji Tarik

3.6.2 Pengujian *Bending*

Setelah proses *finishing* spesimen selesai dan telah memiliki ukuran sesuai dengan standar uji bending (ASTM D 790), selanjutnya spesimen diberi nomor untuk membedakan perbandingan campuran dari masing-masing spesimen. Pada penelitian ini pengujian bending dilakukan dengan metode pembebanan tiga titik (*three point bending*)



Gambar 3.15. Pemasangan Spesimen Uji Bending



Gambar 3.16 Dimensi Spesimen Uji *Bending*

Tahapan pengujian *bending* dilakukan sesuai dengan langkah berikut:

1. Mengukur dimensi spesimen uji meliputi: panjang, lebar dan tebal.
2. Mengeset lebar span tumpuan sesuai dengan dimensi beban spesimen.
3. Mengeset tumpuan tepat pada tengah-tengah indentor.
4. Memasang spesimen uji *bending* pada tumpuan dengan tepat.
5. Mengeset indentor hingga menempel pada spesimen uji dan mengeset skala beban dan dial indikator pada posisi nol.
6. Memberikan beban *bending* dengan kecepatan konstan
7. Pencatatan besarnya defleksi yang terjadi pada spesimen, setiap penambahan beban sampai terjadi kegagalan.

3.6.3 Proses Pengujian Impak

Setelah proses *finishing* spesimen selesai dan telah memiliki ukuran sesuai dengan standar uji impak (ASTM D 5941), selanjutnya spesimen diberi nomor untuk membedakan perbandingan campuran dari masing-masing spesimen. Pada penelitian ini pengujian impak dilakukan dengan mesin uji impak *charpy*

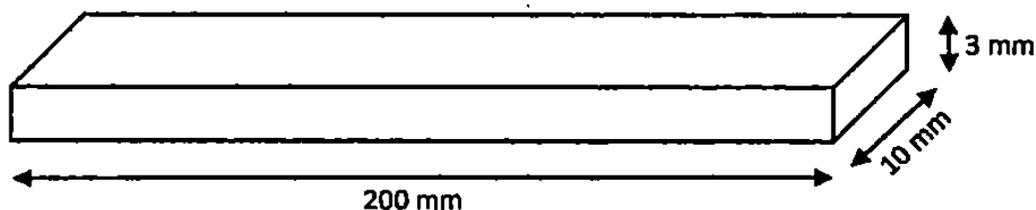
Tahapan Pengujian impak *charpy* dilakukan dengan langkah berikut :

1. Sebelum Pengujian benda uji diukur
2. Lengan pendulum dinaikan sesuai dengan sudut yang telah ditentukan, kunci dan amati.
3. Lengan pendulum diletakkan pada depan dial lengan ayun

4. Pengunci pendulum dilepaskan sehingga beban berayun tanpa ditahan.
5. Amati dan catat jarum yang terdorong oleh ayunan pemberat (sudut α)
6. Pasang benda uji pada anvil (dudukan) dengan benar (senter)
7. Pendulum dinaikan sampai pada sudut yang telah ditentukan seperti pada langkah b.
8. Pengunci pendulum dilepas, pendulum berayun mematahkan benda uji
9. Gerakan ayunan pendulum dihentikan, amati dan catat sudut pada dial yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk (sudut β)
10. Hitung harga keuletan bahan yang anda uji

3.6.4 Proses Pengujian *Buckling*

Setelah proses *finishing* selesai dan spesimen telah memiliki ukuran yang sesuai dengan standar uji *buckling* ASTM D 695, maka pengujian *buckling* dapat dilakukan.



Gambar 3.17 Dimensi Spesimen Uji *Buckling*

Tahapan pengujian *buckling* dilakukan dengan langkah berikut :

1. Sebelum pengujian benda uji diukur.
2. Tempatkan benda uji pada tempat dudukannya dimesin uji *buckling*.
3. Amati pengujian pada sampel hingga patah dan catat hasilnya