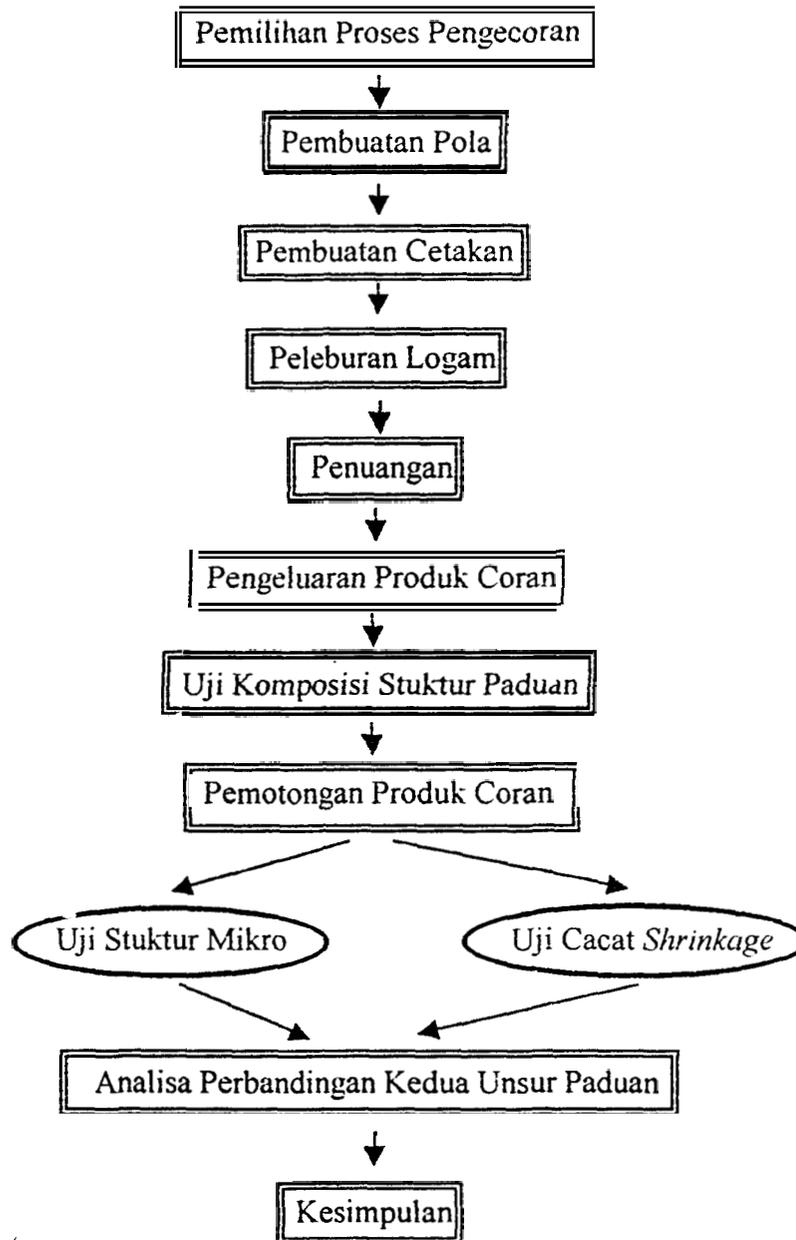


### III. METODOLOGI PENELITIAN

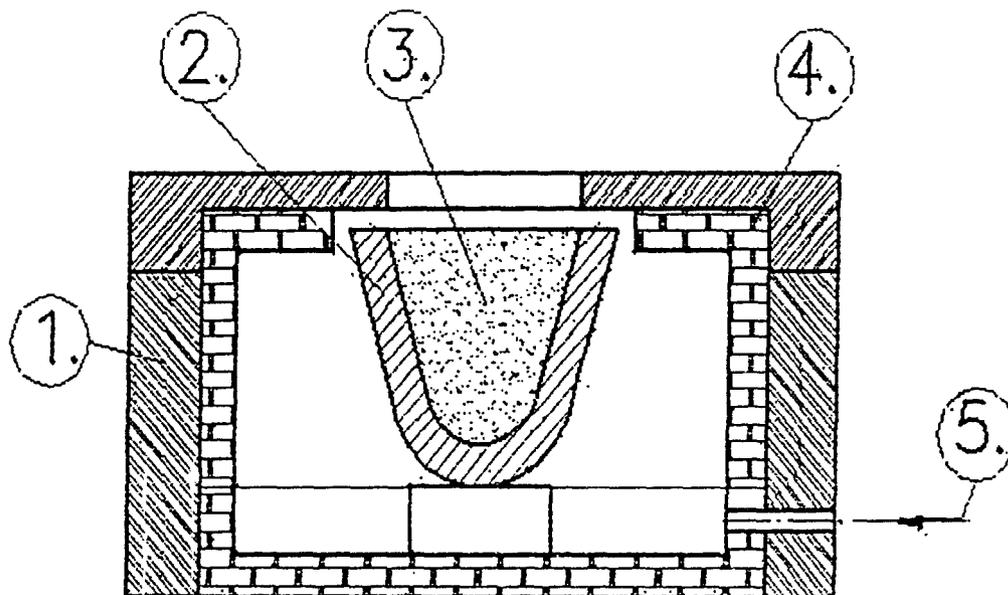


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Tujuan dari eksperimen ini adalah mengetahui apakah komposisi paduan aluminium yang berbeda menimbulkan perbedaan yang cukup berarti untuk menimbulkan cacat *shrinkage*. Validasi eksperimen ini lebih ditekankan pada ada tidaknya cacat *shrinkage* pada benda hasil cor.

### 3.1 Pemilihan Proses Pengecoran

Proses Pengecoran yang digunakan adalah pengecoran cetakan pasir (*sand casting*) dengan jenis cetakan sekali pakai (*expendable mold casting*). Dapur yang dipergunakan jenisnya *crucible*.



Gambar 3.2 Skema Dapur *Crucible*

Keterangan gambar:

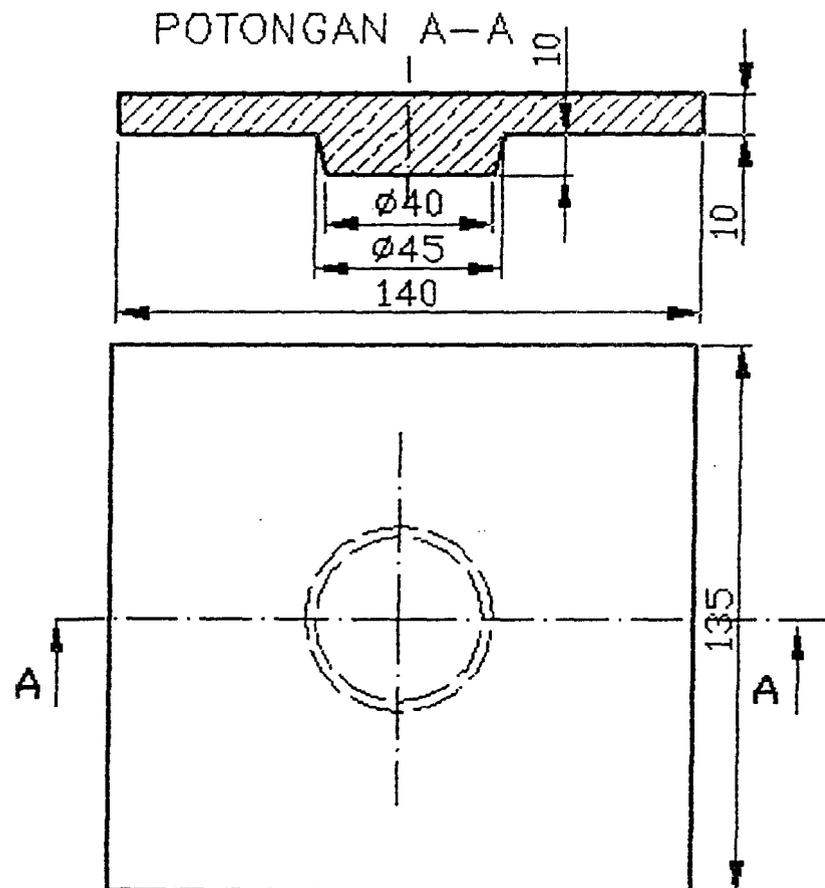
1. *Casing*
2. Batu tahan api
3. *Crucible*
4. LogamCor
5. Blower (bahan bakar dan udara)

### 3.2 Persiapan Pola

Jenis pola yang dipergunakan adalah pola tunggal dengan bahan dasar kayu. Pola merupakan bentuk tiruan (negatif) dari produk cor yang akan dibuat. Bagian tepi pola harus dibuat bentuk tirus agar memudahkan pada saat pola akan diangkat

dari cetakan pasir. Sudut tirus (*draft angle*) yang diberikan untuk pola pada penelitian ini sekitar 1-5".

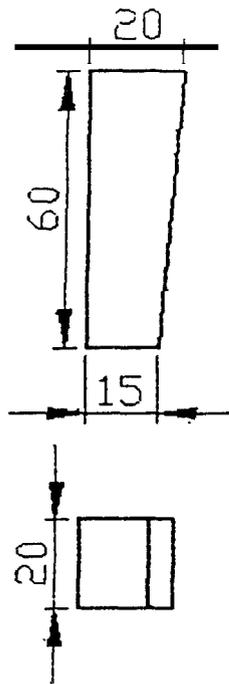
Dimensi pola dibuat lebih besar dari produk cor dengan tujuan untuk mengkompensasi penyusutan dimensi yang terjadi pada produk cor maupun untuk menyediakan toleransi bagi pengerjaan permesinan selanjutnya.



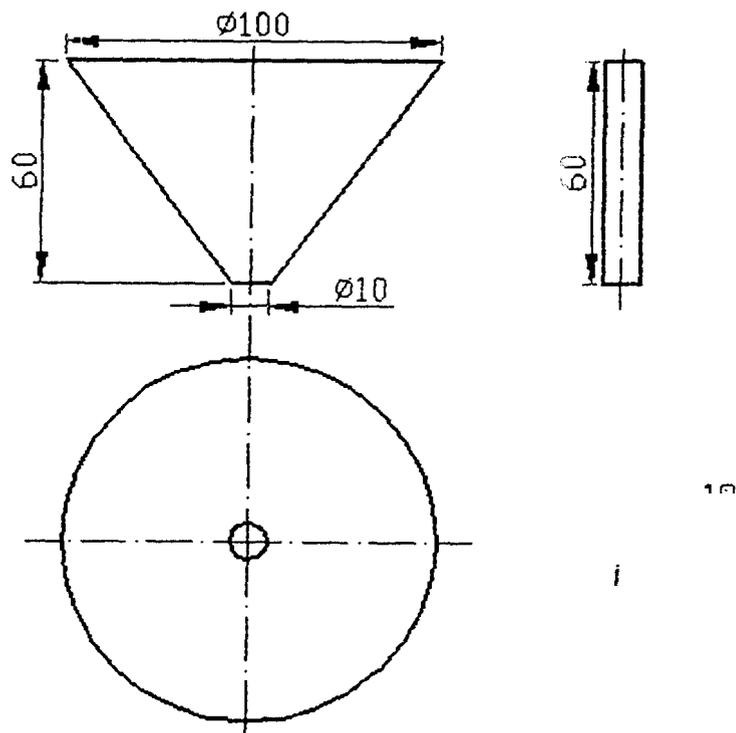
Gambar 3.3 Pola Produk

Pola *riser* maupun saluran turun juga dipersiapkan, hanya saja pola untuk *riser* disiapkan 2 macam model yang untuk selanjutnya disebut model I dan model II. Kedua model *riser* adalah jenis *riser* tembus permukaan cetakan pasir.

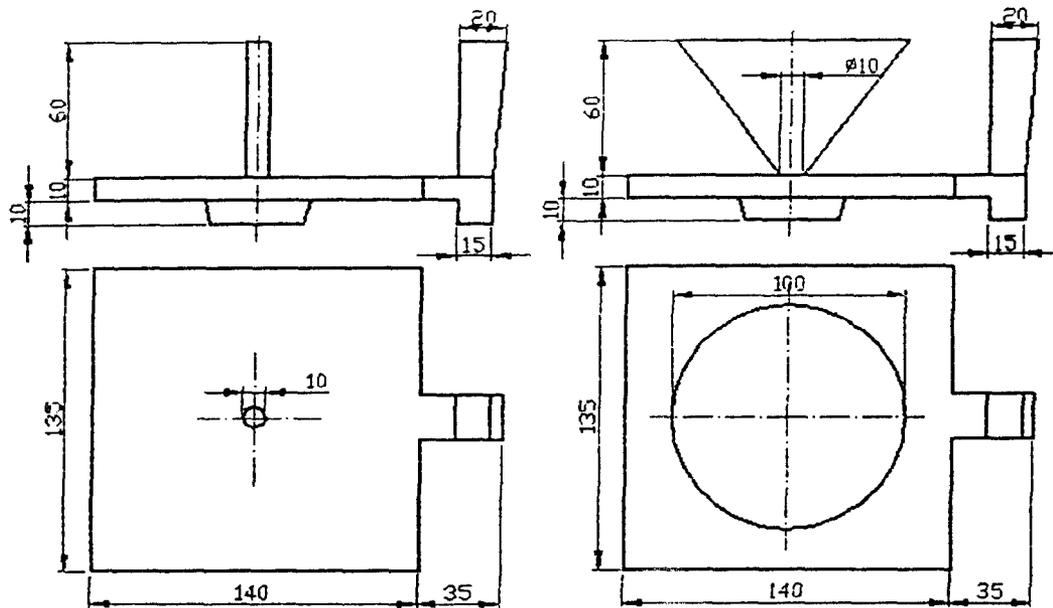
Model *riser* I berbentuk kerucut terpancung dengan tinggi 60 mm, diameter permukaan pancung 10 mm, diameter permukaan yang kontak dengan udara luar 100 mm. Model *riser* II berbentuk silinder dengan tinggi 60 mm dan diameter alas 10 mm.



Gambar 3.4 Pola Saluran Turun



Gambar 3.5 Model Riser I (kiri) dan Model Riser II(kanan)



Gambar 3.6 Gabungan *Pola, Riser* serta *gate* pada Model *Riser* I (kanan) dan Model *Riser* II (kiri)

### 3.3 Pembuatan Cetakan

Proses pembuatan cetakan pasir meliputi proses persiapan pasir cetak serta proses pembuatan cetakan pasir.

#### 3.3.1 Persiapan Pasir Cetak

Pasir cetak yang baik harus memiliki sifat antara lain: mampu alir (*flowability*), mampu mempertahankan bentuk saat pola diangkat (*green strength*), *dry strength*-nya mampu menahan pasir agar tidak roboh selama dipanaskan oleh logam cor, memiliki kemampuan tahan terhadap temperatur tinggi (*refractoriness*), serta mudah dibongkar pada saat mengeluarkan produk cor.

Pembuatan cetakan pasir menggunakan pasir cetak dengan *mesh* 60-80 serta dengan komposisi sebagai berikut:

Tabel 3.1 Komposisi Pasir Cetak

Material	Prosentase	Berat (kg)
Pasir Cetak	90 %	12,15 kg
Bentonit	5 %	0,675 kg
Gula tetes	2 %	0,27 kg
Air	3 %	0,405 kg

Sehingga berat total campuran pasir cetak yang digunakan untuk satu buah cetakan adalah 13,5 kg.

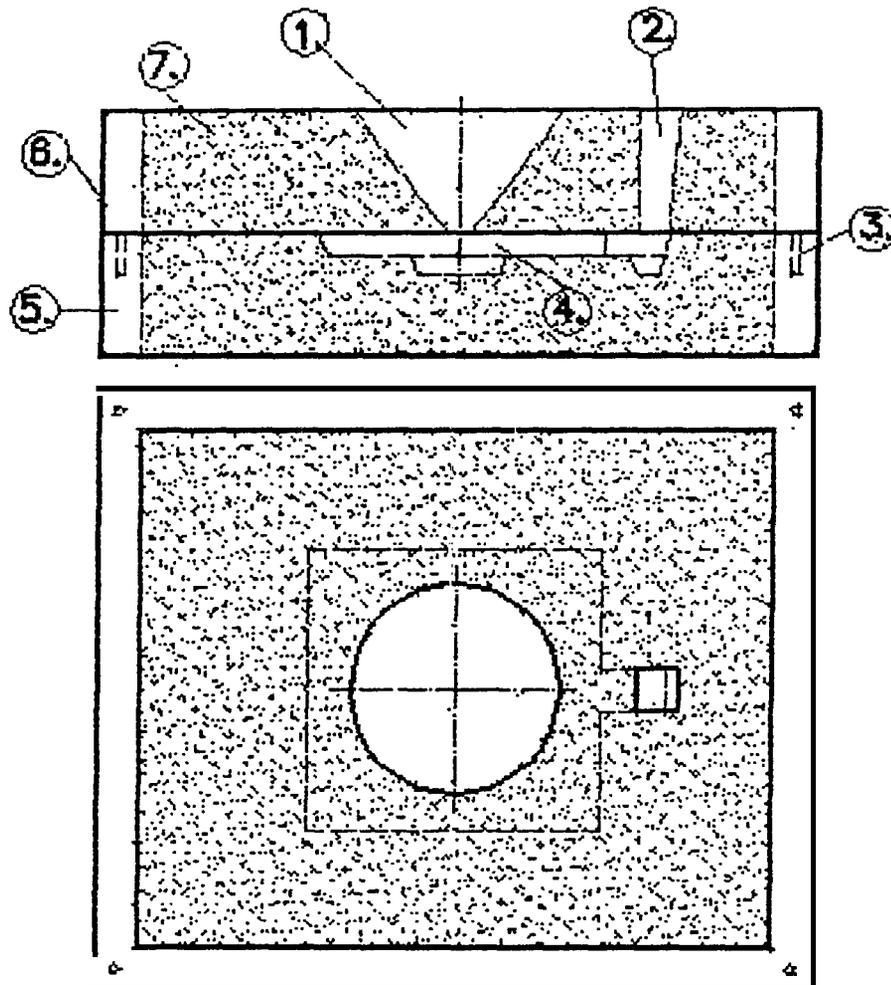
Komposisi tersebut diaduk hingga tercampur merata, untuk menanggulangi gumpalan yang terjadi oleh karena adanya cairan maka campuran diayak dengan mempergunakan ayakan pasir.

### 3.3.2. Pembuatan Cetakan Pasir

Pembuatan cetakan pasir terbagi atas 2 bagian, yaitu bagian kerangka atas (*cup*) serta bagian kerangka bawah (*drag*) yang satu dengan yang lainnya dihubungkan oleh lubang dan paku sebagai pasak dengan tujuan kerangka atas dan bawah tidak bergeser pada saat proses pemadatan pasir cetak. Langkah-langkah pembuatan cetakan pasir sebagai berikut dibawah ini:

- Pertama-tama kerangka bawah diletakkan diatas lembaran kayu sebagai alas.
- Pola produk dipasang pada lembaran kayu tersebut.
- Pada alas kayu tersebut dipasang paku untuk mencegah agar pola dan kerangka bawah tidak bergeser pada tempatnya.
- Kerangka bawah diisi oleh campuran pasir sambil ditumbuk hingga penuh dan padat.
- Setelah padat kerangka bawah dibalik, namun terlebih dahulu diberi alas agar cetakan tidak roboh.
- Kerangka atas dipasang diatasnya, *riser* dan saluran turun dipasang pada tempatnya.
- Kerangka atas kemudian diisi campuran pasir cetak sambil dipadatkan.

- Setelah padat *riser* dan saluran turun dilepas
- Kerangka atas diangkat.
- Dibuat tirus pada lubang saluran turun, sebagai *pouring*.
- Pola dikeluarkan dari kerangka bawah.
- Kerangka atas dipasang lagi pada kerangka bawah.



Gambar 3.7 Pola Produk, *Riser*, *gate* didalam *cup* dan *drag*

Keterangan gambar:

1. *Riser*
2. Saluran turun
3. Pasak
4. Produk cor

5. Drug
6. Cup
7. Pasir

### **3.4. Peleburan Logam**

Peleburan logam dilakukan 2 kali yaitu untuk paduan Aluminium-Silikon 12,5% Si dan untuk paduan Aluminium-Silikon 7% Si. Komposisi logam dan perhitungan dapat dilihat pada Lampiran D Tabel 1 dan 2.

### **3.5. Pengujian Komposisi Stuktur Paduan**

Pengujian stuktur paduan bertujuan untuk mengetahui dengan tepat komposisi unsur paduan yang ada dalam produk cor. Metode pengujian dilakukan dengan cara *spot*, yaitu mengamati komposisi dari beberapa titik pada sampel (3 titik). Kemudian hasil dari tiga kali pengamatan tersebut dirata-rata dan didapat komposisi secara umum dari paduan tersebut. Hasil dari pengujian komposisi struktur paduan dapat dilihat pada Lampiran C.

### **3.6. Penuangan Logam Cair**

Kerangka cetak yang siap dituang diletakkan sedekat mungkin dengan dapur peleburan untuk menghindari penurunan temperatur yang terlalu besar. Urutan penuangan adalah model I kemudian model II lalu kembali lagi ke model I dan seterusnya. Temperatur tuang dicatat baik pada awal pertama kali penuangan dan akhir penuangan. Temperatur tuang pada eksperimen ini  $\pm 700$  °C.

### **3.7. Pembongkaran Cetakan Pasir**

Cetakan pasir dibongkar untuk mengeluarkan produk cor. Saluran turun dan *riser* dipisahkan dari produk cor. Produk cor diberi kode dan dibelah menjadi 2 bagian, kemudian diamati secara visual ada tidaknya cacat *shrinkage* pada produk cor.

### **3.8. Pengujian Cacat Shrinkage**

Pengujian cacat shrinkage dilakukan secara *visual* dengan tahapan langkah pengujian sebagai berikut:

- Memotong produk cor. memisahkan dari riser dan saluran turun kemudian dipotong pada arah pembekuan.
- Memoles produk cor menggunakan kertas poles ukuran 100, 180, 240, 360, 400, 600, 800 hingga 1000 dengan tujuan mendapatkan permukaan yang bebas alur potong.
- *Scanning* produk cor sehingga cacat *shrinkage* yang mungkin timbul dapat terdeteksi secara *visual*.

### 3.9. Pengujian Stuktur Mikro

Pengujian mikro stuktur dilakukan dengan tujuan mendapatkan gambaran secara mikroskopis dari stuktur yang ada pada paduan aluminium. Dalam penelitian ini data kualitatif stuktur mikro ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran kualitatif tentang butir khususnya tentang ukuran dan perkembangan butir. Pengujian dapat dilakukan menggunakan mikroskop. Tahapan pengujian sampel untuk stuktur mikro adalah sebagai berikut:

- Memotong produk cor. memisahkan dari riser dan saluran turun
- Memotong produk cor pada arah pembekuan.
- Menghaluskan permukaan sampel menggunakan kertas amplas ukuran 100, 180, 240, 360, 400, 600, 800, 1000, 1500 hingga 2000 *mesh* dengan tujuan mendapatkan permukaan yang bebas alur potong. Setelah melalui tahap pengamplasan dilanjutkan dengan proses pemolesan dengan kain bludru yang diberi larutan alumina dan air yang mengalir.
- Etsa atau pemberian cairan kimia dengan tujuan agar permukaan sampel semakin jelas dan sekaligus menghilangkan kotoran dan lemak yang masih menempel pada permukaan sampel.

Adapun prosedur etsa yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- o mencelupkan sampel dalam larutan etsa selama 10-20s.
- o meletakkan sampel dibawah aliran air.
- o mengusap permukaan etsa pada sampel dengan kapas yang diberi alkohol
- o setelah itu mengeringkan sampel untuk menghilangkan larutan pada permukaan etsa.

Pada penelitian ini larutan etsa yang dipergunakan adalah:

Tabel 3.2 Komposisi Larutan Etsa [2]

Larutan	Jumlah
HF	2 ml
HCl	3 ml
HNO <sub>3</sub>	5 ml
Aquades	190 ml

- Pengamatan dengan mikroskop, dengan tujuan menampilkan gambaran stuktur mikro dari sampel.