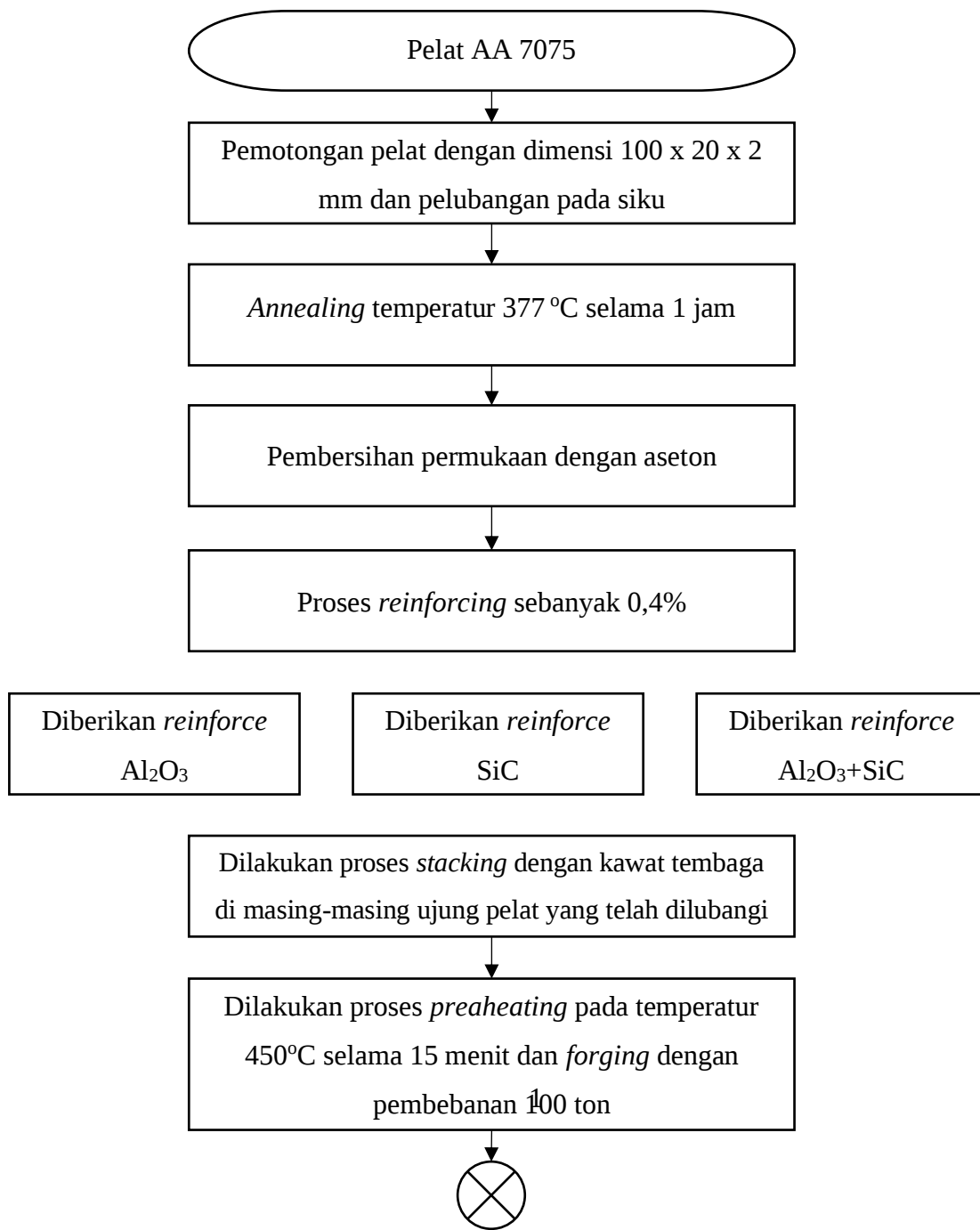


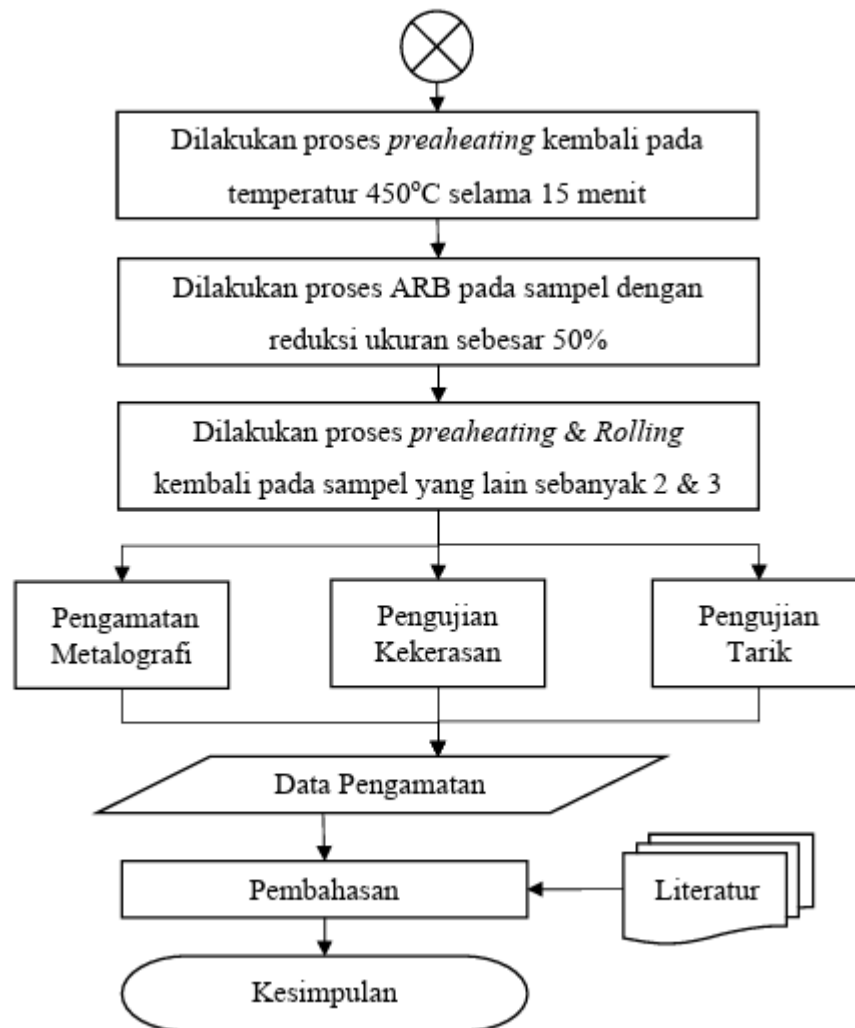
### BAB III

#### METODE PERCOBAAN

##### 3.1 Diagram Alir

Dalam penelitian ini terdapat diagram alir yang akan menunjukkan dan menjabarkan tahapan penelitian berikut pada Gambar 3.1 diagram alir, yaitu





**Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian

## **3.2 Alat dan Bahan**

### **3.2.1 Alat-alat yang Digunakan**

Berikut ini adalah alat-alat yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini, yaitu Meliputi:

1. Gelas Ukur
2. Gergaji Besi
3. Grinda
4. Kain Majun
5. Masker
6. Mesin Bor
7. Mesin Canai (*Rolling*)
8. Mesin poles
9. Mesin Potong
10. Mesin uji kekerasan
11. Mesin uji tarik
12. Mikroskop
13. Mistar dan jangka sorong
14. *Muffle Furnace*
15. Neraca Teknis
16. Pengering
17. Penjepit
18. Ragum
19. Sarung tangan Termal
20. Sikat Kawat
21. Spidol
22. *Tools Steels*
23. Wadah plastik dan kaca

### 3.2.1 Bahan-bahan yang Digunakan

Berikut ini adalah bahan-bahan yang akan digunakan untuk melakukan penelitian ini yaitu:

1. Amplas berukuran 100#,200#,400#,800#,dan 1200#
2. Aquades
3. Cairan pembersih/Aseton.
4. *Hardener*
5. Kawat Tembaga
6. Larutan etsa (NaOH 10 gra)
7. Pasta Alumina
8. Pelat Aluminium seri 7075, 1 mm ukuran 30 x 120 cm
9. Resin
10. Serbuk  $Al_2O_3$
11. Serbuk SiC

### 3.3 Prosedur Penelitian

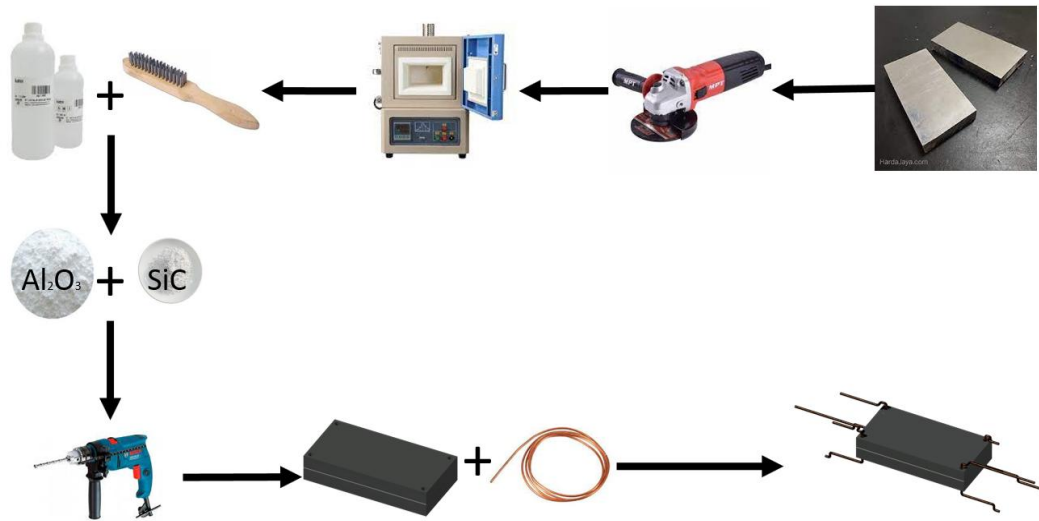
Penelitian akan dilakukan melalui tahap-tahap berikut:

#### 3.3.1 Prosedur Preparasi Sampel

Sebelum diproses, *specimen* harus dilakukan preparasi terlebih dahulu agar mendapatkan hasil yang lebih optimal, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Pelat Aluminium dipotong dengan dimensi akhir 100 x 20 x 2 mm sebanyak 3 pasang (6 pelat) untuk masing-masing seri aluminium dan

dilubangi disetiap sikunya dengan diameter 2 mm.



**Gambar 3.2** Proses Preparasi Material

2. Spesimen di-*annealing* dengan temperatur kerja  $377^{\circ}\text{C}$  selama 1 jam, bertujuan untuk mengurangi tegangan sisa yang dihasilkan akibat dari pemotongan pada proses sebelumnya.
3. Permukaan spesimen dibersihkan dengan sikat kawat secara searah lalu dibersihkan kembali dengan aseton yang dituangkan di kain majun.
4. Serbuk  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiC}$  dan *hybrid* ( $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiC}$ ) ditaburkan secara merata diantara dua lapisan pada tiap pasang pelat dengan komposisi 0,4% Vf.
5. Spesimen yang telah diberikan serbuk *reinforce* diberi ikatan pada setiap sudutnya yang telah dilubangi menggunakan kawat tembaga (*stacking*).

### 3.3.2 Proses *Forging*

Setelah tahapan preparasi spesimen selesai dilakukan, proses selanjutnya yaitu pembenaman partikel *reinforce* menggunakan mesin *forging*, sebelum masuk selanjutnya kepada proses *rolling*. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Spesimen dilakukan *pre-heating* dengan temperatur 450<sup>0</sup>C dengan waktu tahan selama 15 menit.
2. Spesimen dilakukan proses *forging* dengan pembebanan sebesar 50 tons.

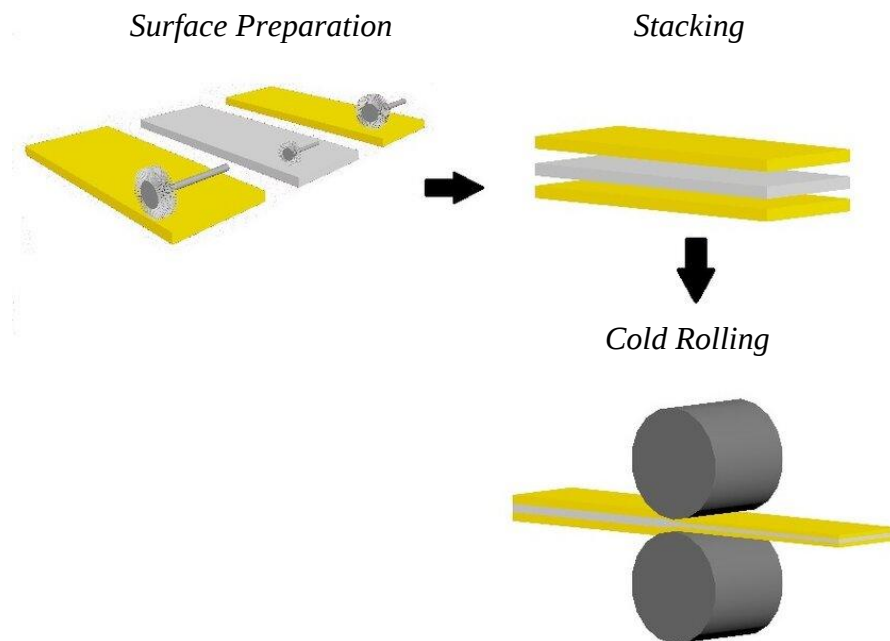


**Gambar 3.3** Mesin *forging*

### 3.3.3 Proses *Accumulative Roll Bonding* (ARB)

Proses selanjutnya yaitu proses ARB, sebelumnya pastikan terlebih dahulu jarak antara silinder bawah dan atas mesing *rolling* berjarak (*gap*) 50% dari ketebalan awal spesimen, kemudian nyalakan mesin, setelah itu dapat dilakukan tahapan sebagai berikut:

1. Spesimen di *pre-heating* kembali di temperatur kerja 450°C dan ditahan selama 15 menit.
2. Spesimen dilakukan proses *rolling* atau ARB dengan 50% reduksi dari ketebalan awal, kemudian dibiarkan dingin dengan media udara.
3. Dilakukan proses *pre-heating* dan *rolling* dengan 2 siklus dan 3 siklus *rolling* pada masing-masing jenis penguat.



**Gambar 3.4** Skema Ilustrasi Proses ARB

#### **3.3.4 Pengamatan Metalografi**

Pengamatan metalografi bertujuan untuk mengetahui struktur mikro yang terbentuk pada komposit AA 7075 dengan metode ARB yang sudah dilakukan. Pengamatan metalografi dilakukan dengan mikroskop optik NIKON ECLIPSE LV150 pada laboratorium pengujian PT. Dirgantara Indonesia. Tahapan metalografi yang dilakukan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut:



**Gambar 3.5** Mikroskop

1. Spesimen yang sudah melalui proses ARB dipotong kemudian dilakukan *mounting* dengan tampak sisi *cross section*, sebagai preparasi sebelum metalografi. *Mounting* menggunakan bakelit atau biasa disebut

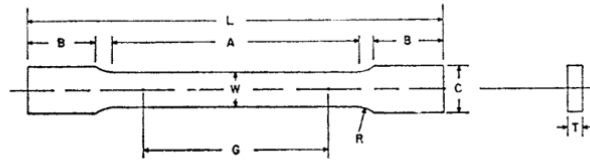
*resin*.

2. Setelah *mounting* kemudian dilakukan *grinding*, grinding pada sisi *cross section* dilakukan dengan tahap tingkat kekerasan ampelas 100#; 120#; 240#; 320#; 400#; 600#; 800#; 1000#; 1200#; 1500#; 3000#; 5000#.
3. Jika permukaan sudah mengkilap dilakukan *polishing* dengan cairan pasta alumina dan *etching* menggunakan larutan *keller's reagent*. Kemudian dilakukan pengamatan struktur mikro yang dihasilkan dari proses ARB pada sisi *cross section* dengan mikroskop optik.

#### **3.3.5 Pengujian Tarik**

Uji tarik bertujuan untuk mengetahui nilai kekuatan bahan terhadap gaya tarik yang diberikan. Proses ini dilakukan di laboratorium pengujian material PT. Dirgantara Indonesia, Bandung. Spesimen yang akan dilakukan uji tarik dipotong terlebih dahulu dengan dimensi sesuai standar ASTM E8 yang ditunjukkan pada Gambar 3.6 berikut:

### E8/E8M – 13a



|                                                             | Dimensions                                       |                                                   |                                                   |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                             | Standard Specimens                               |                                                   | Subsize Specimen                                  |
|                                                             | Plate-Type, 40 mm<br>[1.500 in.] Wide            | Sheet-Type, 12.5 mm<br>[0.500 in.] Wide           | 6 mm<br>[0.250 in.] Wide                          |
| $G$ —Gauge length (Note 1 and Note 2)                       | mm [in.]<br>200.0 $\pm$ 0.2<br>[8.00 $\pm$ 0.01] | mm [in.]<br>50.0 $\pm$ 0.1<br>[2.000 $\pm$ 0.005] | mm [in.]<br>25.0 $\pm$ 0.1<br>[1.000 $\pm$ 0.003] |
| $W$ —Width (Note 3 and Note 4)                              | 40.0 $\pm$ 2.0<br>[1.500 $\pm$ 0.125, -0.250]    | 12.5 $\pm$ 0.2<br>[0.500 $\pm$ 0.010]             | 6.0 $\pm$ 0.1<br>[0.250 $\pm$ 0.005]              |
| $T$ —Thickness (Note 5)                                     |                                                  | thickness of material                             |                                                   |
| $R$ —Radius of fillet, min (Note 6)                         | 25 [1]                                           | 12.5 [0.500]                                      | 6 [0.250]                                         |
| $L$ —Overall length, min (Note 2, Note 7, and Note 8)       | 450 [18]                                         | 200 [8]                                           | 100 [4]                                           |
| $A$ —Length of reduced section, min                         | 225 [9]                                          | 57 [2.25]                                         | 32 [1.25]                                         |
| $B$ —Length of grip section, min (Note 9)                   | 75 [3]                                           | 50 [2]                                            | 30 [1.25]                                         |
| $C$ —Width of grip section, approximate (Note 4 and Note 9) | 50 [2]                                           | 20 [0.750]                                        | 10 [0.375]                                        |

**Gambar 3.6** Standar Sampel Untuk Uji Tarik ASTM E8



**Gambar 3.7** Mesin Uji Tarik

Prosedur pengujian tarik terhadap spesimen adalah sebagai berikut:

1. Preparasi spesimen uji tarik sesuai dengan standar yang digunakan.
2. Meletakkan spesimen pada *grip* dengan benar.
3. Melakukan uji tarik dengan menekan tombol *start*.
4. Pengujian dilakukan sampai spesimen putus.
5. Melepaskan sampel dari *grip*.

### 3.3.6 Pengujian Kekerasan (*Vickers*)

Pengujian kekerasan bertujuan untuk menentukan nilai kekerasan atau ketahanan suatu material terhadap indentasi. Dalam penelitian ini uji kekerasan dilakukan menggunakan alat *Vickers* tipe ZWICK ROELL. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain sebagai berikut:



**Gambar 3.8** Mesin Uji Kekerasan *Vickers*

1. Memotong sampel sesuai kebutuhan
2. Pengamplasan spesimen serta dipoles dengan serbuk intan
3. Menentukan titik-titik pada spesimen yang akan diuji.
4. Pengujian dilakukan pada 5 titik yang berbeda untuk mendapatkan data

yang akurat.

5. Sampel diletakkan pada *holder* dan dilakukan pengujian *vickers*.
6. Pembebanan terhadap spesimen sebesar 100 gram dengan menekan tombol *load*.