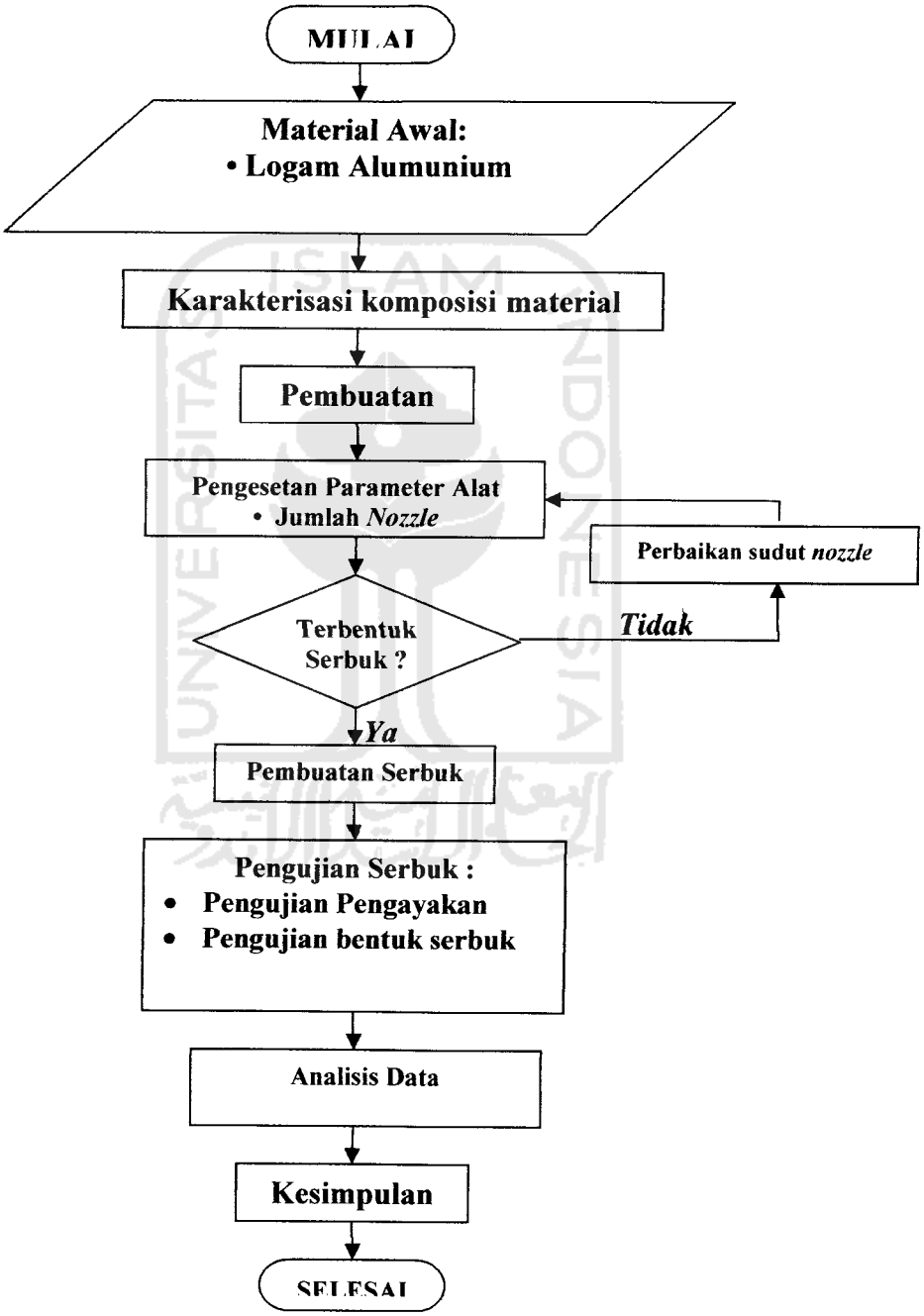
-BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. METODE PENGUJIAN.



Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Pengujian.

3.2. BAHAN DAN PERALATAN.

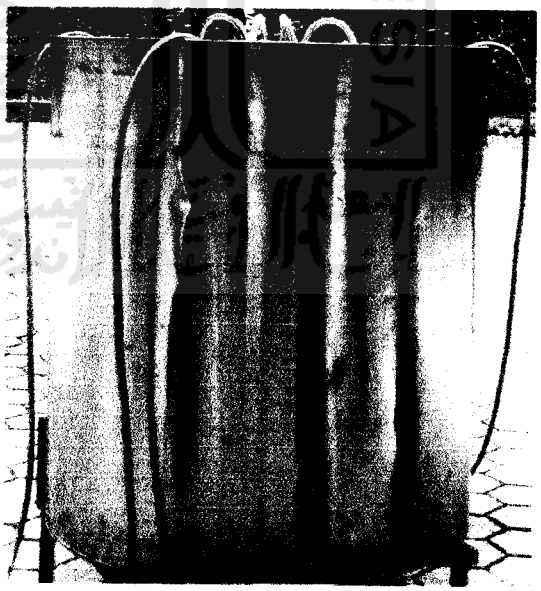
3.2.1 Bahan Penelitian.

- Logam alumunium padat yang dicairkan terlebih dahulu dengan tungku induksi yang menggunakan bahan bakar minyak tanah dan udara.

3.2.2 Peralatan Penelitian.

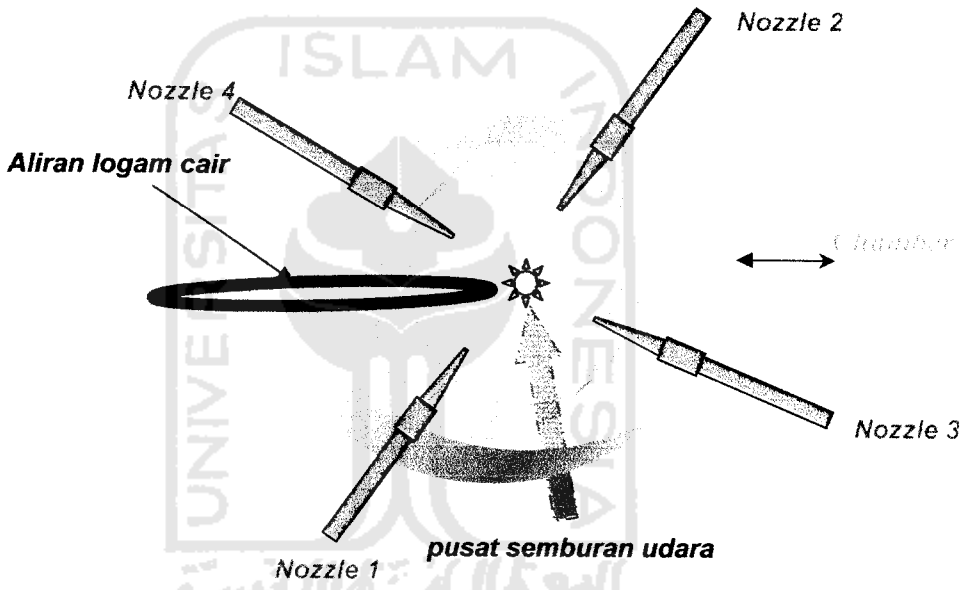
A. Peralatan Atomisasi Udara.

Peralatan atomisasi udara merupakan alat yang akan digunakan dalam penelitian untuk membuat serbuk logam alumunium. Peralatan atomisasi udara ini terdiri dari *chamber* terbuat dari bahan alumunium dan beberapa *nozzle*, adapun komponen pendukungnya untuk proses pembuatan serbuk adalah tungku induksi yang berguna untuk mencairkan logam cair terlebih dahulu, selanjutnya logam cair dituang melalui corong dan mengalir jatuh hingga terkena semburan udara yang terekspansi dengan cepat dari *nozzle* berasal dari kompressor.



Gambar 3.2.. *Chamber*/Penampung Serbuk Hasil Atomisasi.

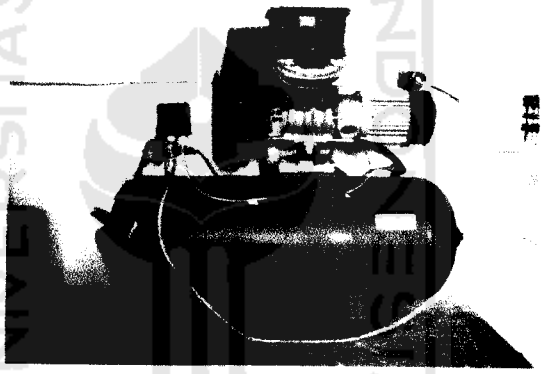
Udara merupakan energi yang digunakan untuk mengatomisasi atau memecah aliran logam cair pada metoda atomisasi ini. Peralatan atomisasi udara ini memiliki sumber energi yang berasal dari 2 unit kompressor bertekanan 10 bar/unit. Masing-masing kompressor dihubungkan dengan dua, tiga, dan empat *nozzle* secara bergantian saat proses pembuatan serbuk logam, kemudian membandingkan hasil serbuk yang dihasilkan pada setiap jumlah *nozzle* yang difungsikan, terlihat susunan *nozzle* pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Susunan *Nozzle* Pada Metoda Atomisasi Udara.

B. Kompressor.

Kompressor merupakan sumber energi berupa tekanan udara yang terekspansi dengan cepat keluar dari *nozzle* untuk melakukan proses pengatomisasian terhadap logam cair hingga menjadi partikel. Setiap kompressor dihubungkan dengan dua, tiga, dan empat *nozzle* secara bergantian untuk mendapatkan variasi bentuk dan jumlah distribusi partikel. Pada penelitian ini kompresor yang digunakan berjumlah dua unit yang masing-masing memiliki tekanan sebesar 10 Bar/unit. Sebelum pembuatan serbuk dilakukan masing-masing *output* dari kompressor terlebih dahulu digabungkan menjadi satu.



Gambar 3.4. Kompressor.

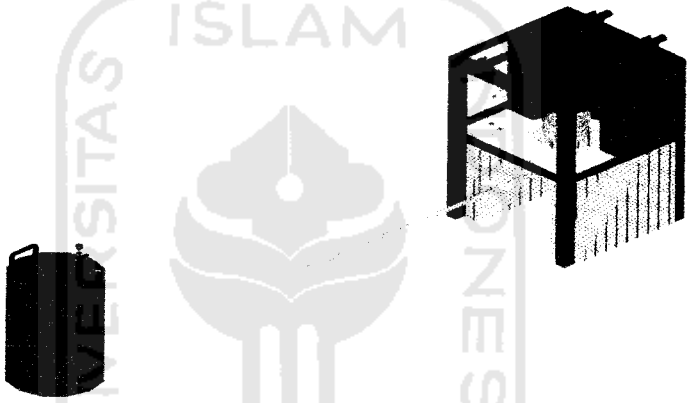
C. Peleburan Alumunium.

Proses awal dalam metoda atomisasi udara ini terlebih dahulu logam alumunium berupa batangan dilebur menggunakan tungku induksi. Alumunium dapat mencair hinggá mencapai pada suhu 660°C, baru kemudian logam cair dituang kedalam *chamber* melalui corong yang berada diatas *nozzle*.

Dalam proses penyalaan *burner* dilakukan secara bertahap. ***Pertama***, pemanasan awal dilakukan dengan cara membakar pada bagian *spiral* dari *burner*, hal ini bertujuan untuk mendapatkan panas awal sebelum bahan bakar dialirkan ke *burner* sehingga akan mempercepat proses pembakaran bahan bakar. ***Kedua***, sebelum *burner* dinyalakan kran pada

tangki dibuka untuk mengalirkan bahan bakar, karena adanya tekanan udara yang besar pada tangki dan pemanasan awal bahan bakar yang keluar dari *burner* akan berbentuk butiran-butiran, dengan kondisi tersebut *burner* bisa dinyalakan.

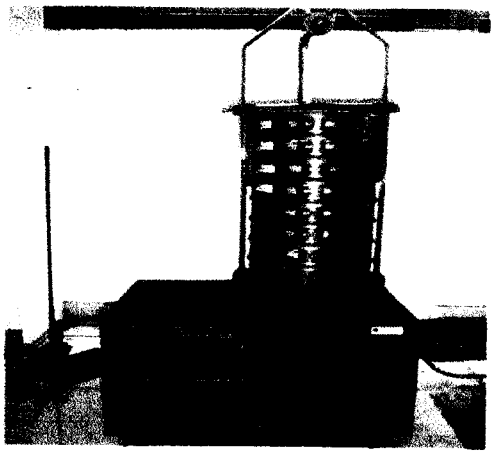
Untuk mendapatkan energi panas yang maksimal dalam proses peleburan posisi *burner* sedapat mungkin tepat di bawah ladel. Selama proses peleburan tekanan udara dalam tangki harus diperiksa agar nyala api tetap stabil. Proses peleburan dan aliran bahan bakar seperti pada gambar 3.5 dibawah ini:



Gambar 3.5. Proses Peleburan Aluminium

D. Peralatan Uji Ayakan.

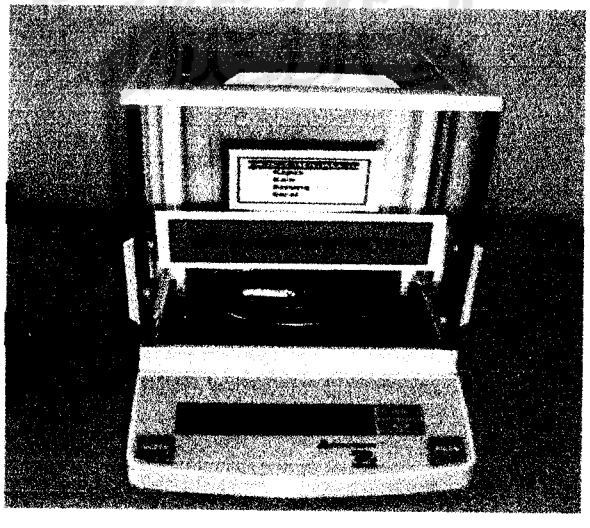
Serbuk yang dihasilkan dari proses atomisasi udara ini akan diuji dengan menggunakan alat uji ayakan atau *sieve analysis mesh.* Pengujian ayakan ini bertujuan untuk memisahkan ukuran serbuk berdasarkan tingkatan ukuran *mesh size*. Tingkatan ukuran *mesh size* yang digunakan ada sepuluh, yaitu ukuran *mesh size* 4.750 mm, 2.360 mm, 1.180 mm, 0.600 mm, 0.125 mm, 0.106 mm, 0.090 mm, 0.075 mm, 0.053 mm dan 0.050 mm.Adapun gambar alat ayakan seperti Gambar 3.6 di bawah ini :



Gambar 3.6. *Sieve Analysis Mesh*

E. Alat Timbang Digital.

Setelah serbuk-serbuk tersebut dipisahkan menurut ukuran *mesh size*, kemudian dilakukan penimbangan. Penimbangan ini bertujuan untuk mengetahui distribusi berat ukuran serbuk yang dihasilkan dari proses atomisasi udara ini. Ukuran serbuk secara kumulatif dapat ditentukan dari persen kumulatif berat serbuk, serbuk yang dihasilkan ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,001 gram, pada Gambar 3.7 di bawah ini ;



Gambar 3.7. Timbangan Digital.

F. Peralatan Mikroskop Optik.

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana bentuk serbuk yang dihasilkan pada setiap variasi *nozzle* hasil proses atomisasi udara.Pengujian ini menggunakan Mikroskop Optik dengan pembesaran lensa 4, 10 dan 40 sehingga dapat dilihat jelas bentuk serbuk dan ukuran serbuk. Pengujian ini menggunakan mikroskop optik, adapun gambar mikroskop optik seperti Gambar 3.8.

Gambar 3.8. Mikroskop Optik.

3.3. PROSES ATOMISASI UDARA

Prinsip kerja dari metoda atomisasi udara yaitu dengan memecah atau mengatomisasi logam cair hingga menjadi partikel serbuk. Sejumlah logam yang telah dicairkan terlebih dahulu menggunakan tungku induksi, kemudian logam yang telah mencair dituang/dialirkan ke dalam *chamber* melalui corong.. Udara yang terekspansi dengan cepat akan memecah aliran logam cair sehingga menjadi partikel disertai dengan proses pendinginan yang cepat. Logam cair yang terpecah menjadi butiran-butiran kecil mengalami pembekuan dengan sangat cepat di karenakan adanya sirkulasi udara didalam *chamber* dan semburan udara yang keluar dari *nozzle*. Pada bagian dasar *chamber* diberikan air untuk lebih mempercepat proses

pendinginan dan mengurangi terjadinya penumpukan serbuk dikarenakan serbuk belum membeku secara maksimal.

Karakteristik serbuk yang dihasilkan dipengaruhi oleh udara yang terekspansi untuk memecah aliran logam cair kemudian jumlah *nozzle* udara yang digunakan dan karakteristik dari *raw material* yang akan dibuat serbuk. Serbuk yang dihasilkan dari atomisasi udara mempunyai bentuk bulat (*spherical*), ukuran relatif kecil. Kualitas serbuk dan distribusi berat yang dihasilkan pada setiap jumlah *nozzle* akan berbeda-beda, setiap dilakukan penambahan *nozzle* mulai dari dua, tiga dan empat *nozzle* akan mempengaruhi tekanan udara yang terekspansi dari kompressor, bentuk serbuk cenderung mendekati bulat dan halus hingga mencapai ukuran <0,050 mm. Hal tersebut disebabkan karena adanya tekanan udara yang terekspansi cukup besar untuk mengatomisasikan logam cair dengan sangat cepat sebelum logam cair membeku lagi.

3.4. PARAMETER PROSES ATOMISASI.

Parameter dalam metoda atomisasi ini adalah jumlah *nozzle* yang digunakan untuk mengatomisasi logam cair hingga menjadi partikel. Pada pembuatan serbuk dilakukan dengan menambah *nozzle* pada setiap tahapan proses atomisasi.