

MOTTO

“ Kesempurnaan hanya pada ALLAH SWT, kekurangan hanya pada
mahlukNYA”

....bahagia akan tercapai bilamana kita bisa bersyukur kepada-Nya...

Belajarliah dari suatu kesalahan karena dari kesalahan ada hikmah yang dapat
kita ambil dan jangan belajar untuk mengulangi kesalahan untuk kedua
kalinya...

“Hiduplah di jalan ALLAH SWT, singkirkan kekafiran yang ada di
jalan ALLAH “

2.7. Proses Semburan Plasma	14
2.8. Las Oksi-Asitilen	15
2.8.1 Nyala Netral	16
2.8.2 Nyala Karburasi	16
2.8.3 Nyala Oksidasi	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Metoda Pengujian.....	18
3.2. Bahan dan Peralatan Penelitian	19
3.2.1 Bahan Penelitian	19
3.2.2 Peralatan Penelitian	20
3.3. Proses Atomisasi Plasma Oksi-Asitilen	20
3.4. Pengujian Ukuran Serbuk	21
3.5. Pengujian Distribusi Berat Serbuk	21
3.6. Pengujian Struktur Makro	22
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Pengujian Ayakan	23
4.2. Pengujian Bentuk Partikel	25
4.2.1 Penentuan Skala Partikel	27
4.2.2 Perhitungan Luas Area Partikel	29
4.2.3 Pengujian Bentuk Partikel Dengan Berbagai Macam Pembesaran.....	31
4.2.3.1 Pembesaran Lensa 4	31
4.2.3.2 Pembesaran Lensa 10	32
4.2.3.3 Pembesaran Lensa 40	33
4.3. Analisa Hasil Pengujian	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	xv

1.2. RUMUSAN MASALAH

Bagaimana karakteristik serbuk yang dihasilkan dari proses atomisasi dengan menggunakan bahan awal aluminium cair.

1.3. BATASAN MASALAH

- Proses pembuatan serbuk ini hanya dibatasi menggunakan metoda plasma oksidasi – asitilen.
- Material awal menggunakan aluminium cair.
- Pada proses pembuatan serbuk ini hanya menggunakan satu nozzle.
- Pengujian hanya dibatasi tiga tingkatan mesh, yaitu mesh 30, mesh 60, dan mesh > 60 (pan / hasil paling bawah).

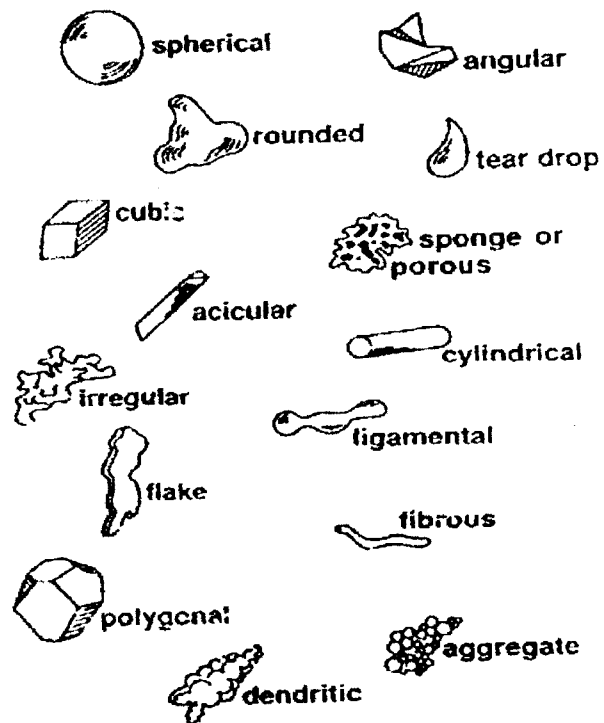
1.4. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah pembuatan serbuk aluminium dengan metoda proses atomisasi plasma oksidasi-asitilen

1.5. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari proses penelitian ini adalah :

- Mengetahui bentuk, ukuran, luas permukaan, gesekan antar partikel yang dihasilkan dari metoda plasma oksidasi-asitilen dengan material awal aluminium cair.
- Serbuk sebagai bahan baku pembuatan produk dengan cara disintering, serbuk yang dihasilkan sebagai bahan baku dalam proses metalurgi serbuk.

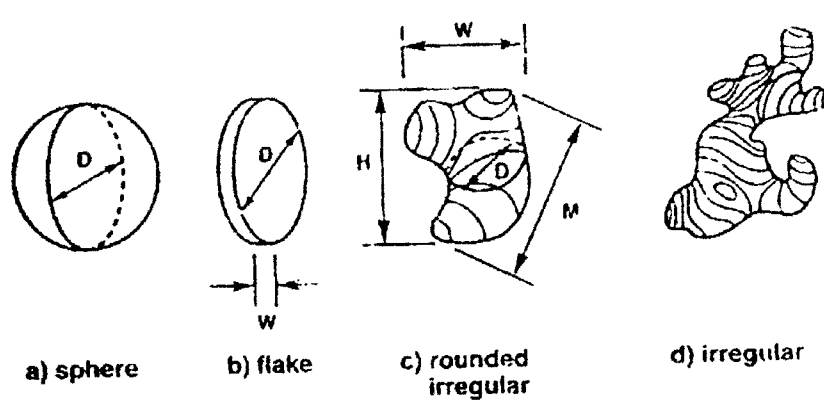


Gambar 2.1 Bentuk-bentuk partikel serbuk. (German, 1984)

2.2 Ukuran Partikel

Ukuran partikel merupakan salah satu karakteristik penting dalam metalurgi serbuk. Ada dua cara penentuan ukuran partikel, yaitu : *Possible Size Measure* dan *Equivalent Sphere Diameter*.

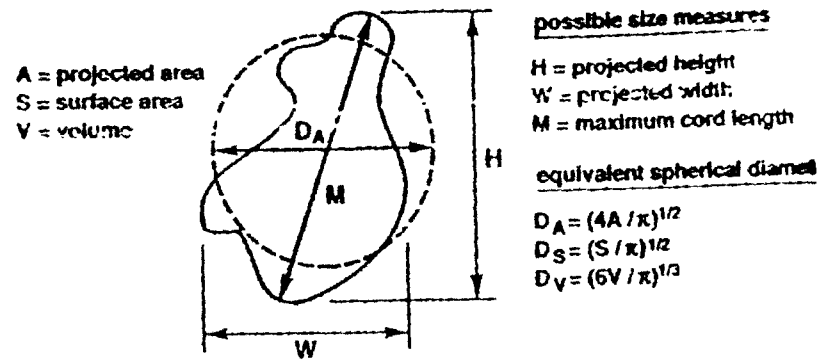
2.2.1 Possible Size Measure



Gambar 2.2 Possible Size Measure. (german, 1984)

2.2.2 Equivalent Sphere Diameter

Diameter Bola Ekuivalen (*Equivalent Sphere Diameter*) dapat ditentukan dari luas permukaan, volume, dan luas proyeksi dari partikel, seperti pada gambar berikut ini :



Gambar 2.3 Diameter Bola Ekuivalen. (German, 1984)

Diameter Bola Ekuivalen Berdasarkan Luas Proyeksi Partikel (D_A) dirumuskan sebagai berikut :

$A = \frac{\pi \cdot D_A^2}{4}$	(1)
---------------------------------	-----

kemudian,

$D_A = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$	(2)
--------------------------------------	-----

dimana, A = luas proyeksi partikel (mm^2)

Diameter Bola Ekuivalen Berdasarkan Volume Partikel (D_V) dirumuskan

:

$V = \frac{\pi \cdot D_V^3}{6}$	(3)
---------------------------------	-----

kemudian,

$D_v = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot V}{\pi}}$	(4)
---	-----

dimana, V = volume bola partikel (mm^3)

Diameter Bola Ekuivalen Berdasarkan Luas Permukaan Partikel (D_s)
dirumuskan :

$S = \pi \cdot D_s^2$	(5)
-----------------------	-----

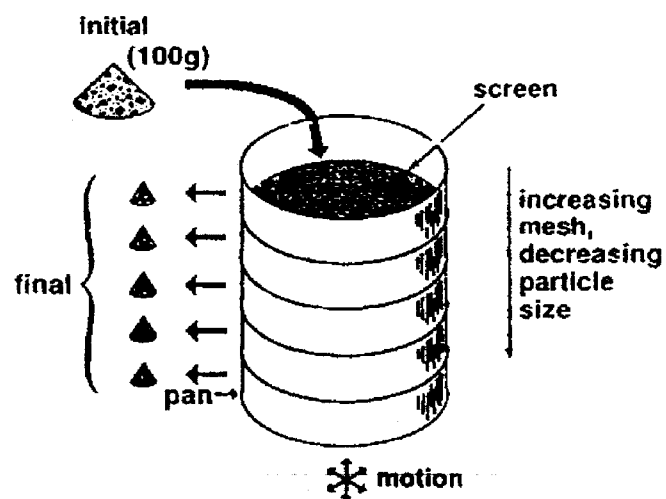
kemudian,

$D_s = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$	(6)
------------------------------	-----

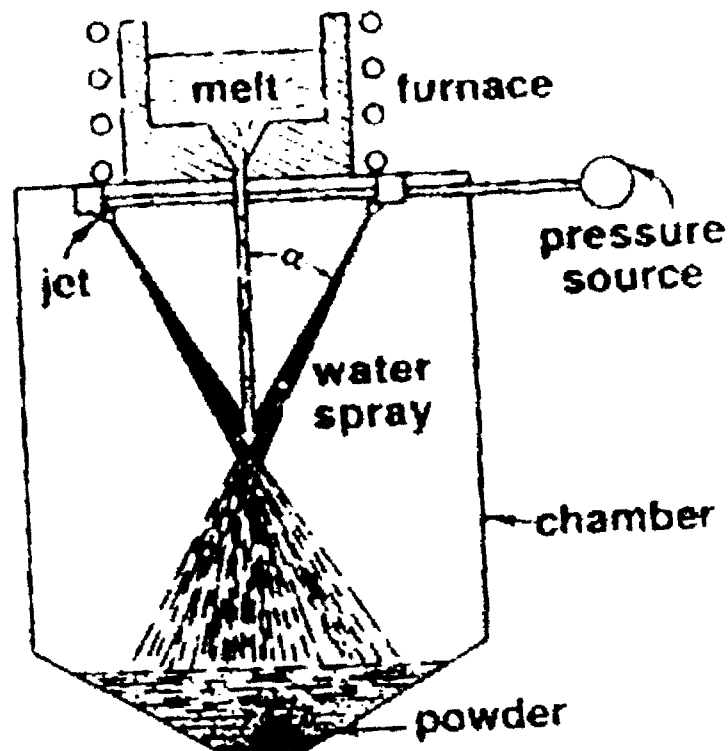
dimana, S = luas permukaan partikel (mm^2)

2.3 Distribusi Ukuran Partikel

Metoda yang umum dan dapat digunakan dengan cepat untuk menentukan ukuran partikel secara kolektif adalah menggunakan metoda ayakan (*screening*), seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.4 Metoda ayakan (*screening*). (German, 1984)

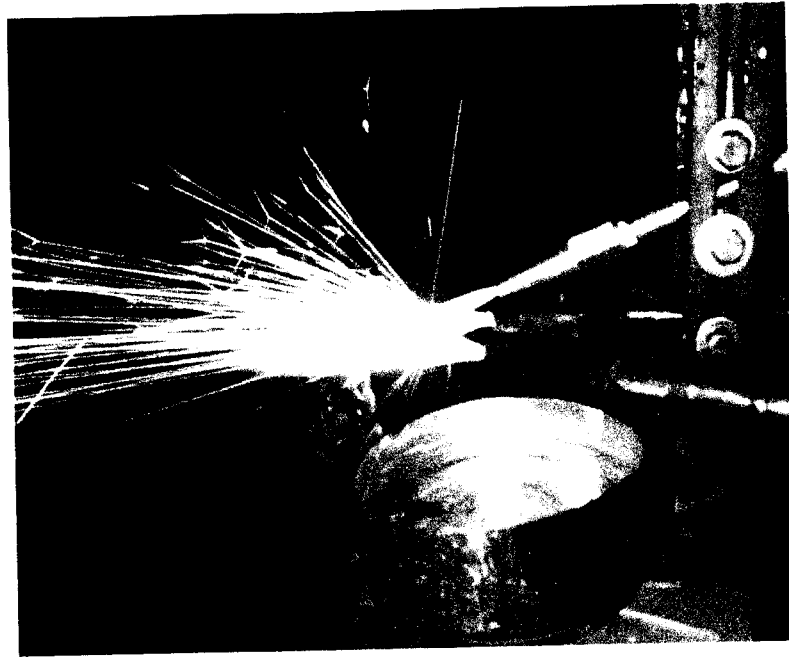


Gambar 2.8 Metoda atomisasi air. (German, 1984)

Logam dicairkan dalam tungku, kemudian dialirkan ke bawah melalui lubang yang berada pada dasar tungku. Air bertekanan tinggi disemprotkan ke arah aliran logam cair yang sedang jatuh, sehingga terjadi pemecahan aliran logam cair yang disertai dengan proses pendinginan cepat. Logam cair terpecah menjadi butiran-butiran kecil dan mengalami pembekuan dengan cepat, terbawa oleh aliran air jatuh ke bawah dalam bentuk serbuk.

Karakteristik serbuk yang dihasilkan dipengaruhi oleh kecepatan dan tekanan air yang memecah aliran logam cair, sudut pancar air terhadap nosel, perbandingan antara debit air dengan debit logam cair, jumlah nosel air yang digunakan, karakteristik dari logam yang dibuat serbuk, dan faktor-faktor lainnya.

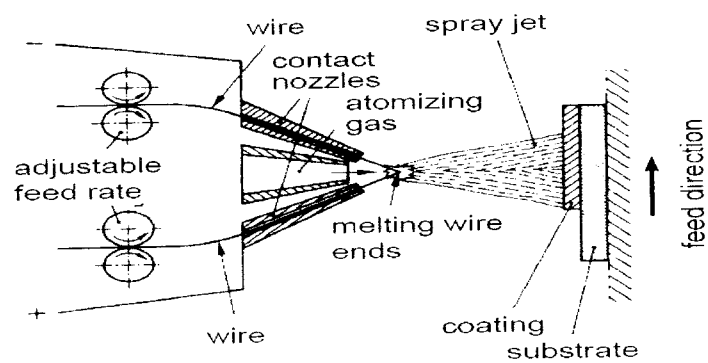
Bentuk serbuk yang dihasilkan dari metoda atomisasi ini adalah tidak beraturan dan kasar yang disertai dengan oksidasi. Hal tersebut disebabkan karena proses pendinginan yang cepat, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar. 2.12 *Metal Flame Spray Process*(Ridlwan,M.,2005)

2.6 Proses Semburan Kawat Busur Listrik

Prinsip kerja dari proses ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar. 2.13 *Wire arc spray.* (Ridlwan,M., 2005)

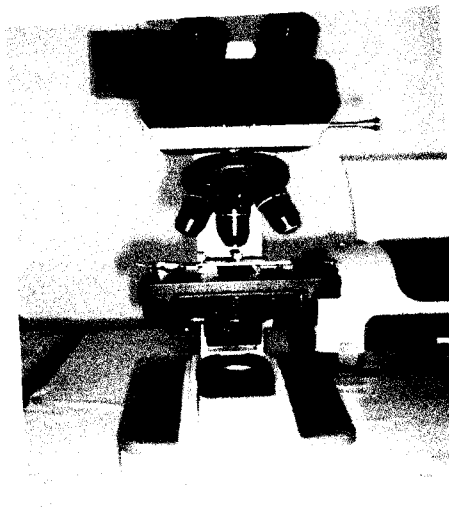
kumulatif berat serbuk. Serbuk yang sudah jadi, ditimbang dengan timbangan digital. Adapun gambar dari timbangan digital yaitu pada gambar dibawah ini:



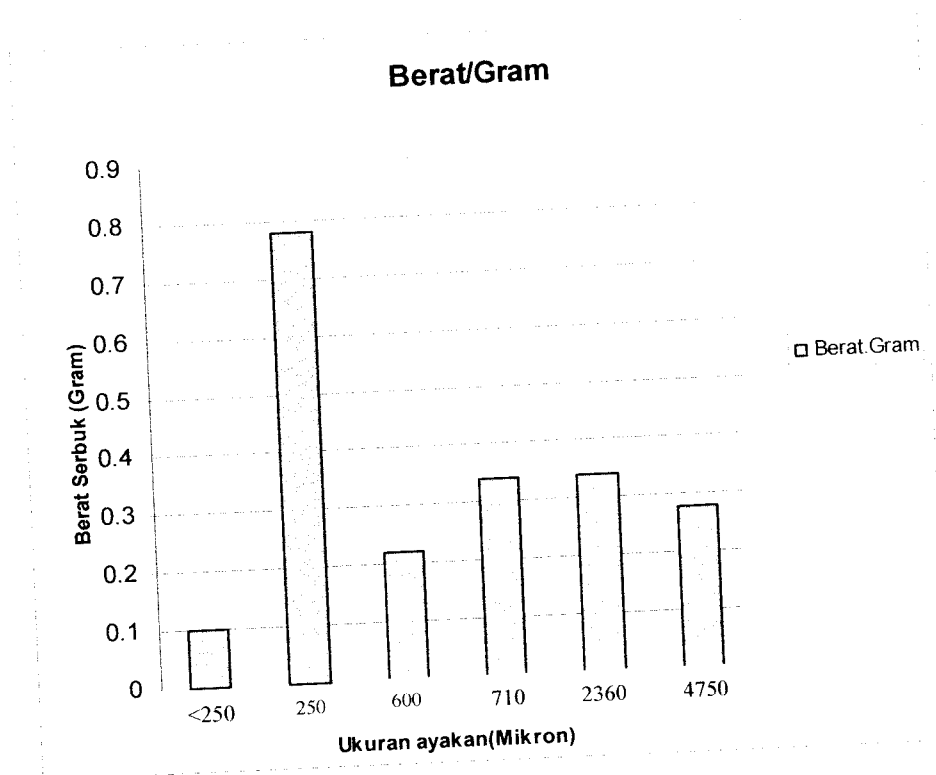
Gambar 3.5 Timbangan Digital

3.6 Pengujian Struktur Makro

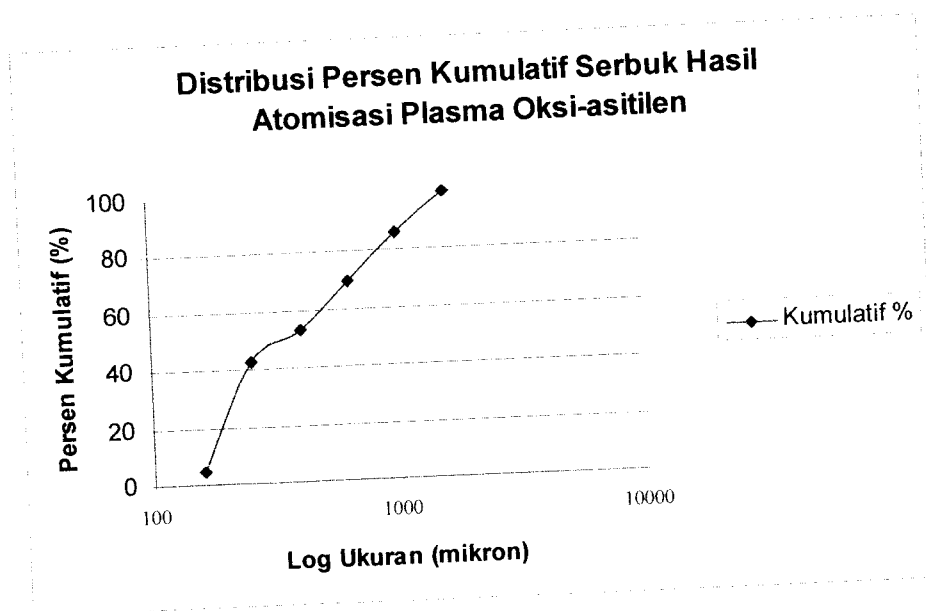
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui struktur makro dari serbuk hasil proses atomisasi. Pengujian ini menggunakan Mikroskop Optik dengan pembesaran lensa 4, 10 dan 40, sehingga dapat dilihat struktur makro, bentuk dan ukuran serbuk secara jelas. Pengujian ini menggunakan mikroskop optik. Adapun gambar mikroskop optik seperti Gambar dibawah ini:.



Gambar 3.6 Mikroskop Optik



Gambar 4.1 Grafik berat dari tiap-tiap mesh



Gambar 4.2 Grafik Persentase Kumulatif Partikel

4.2 Pengujian Bentuk Partikel

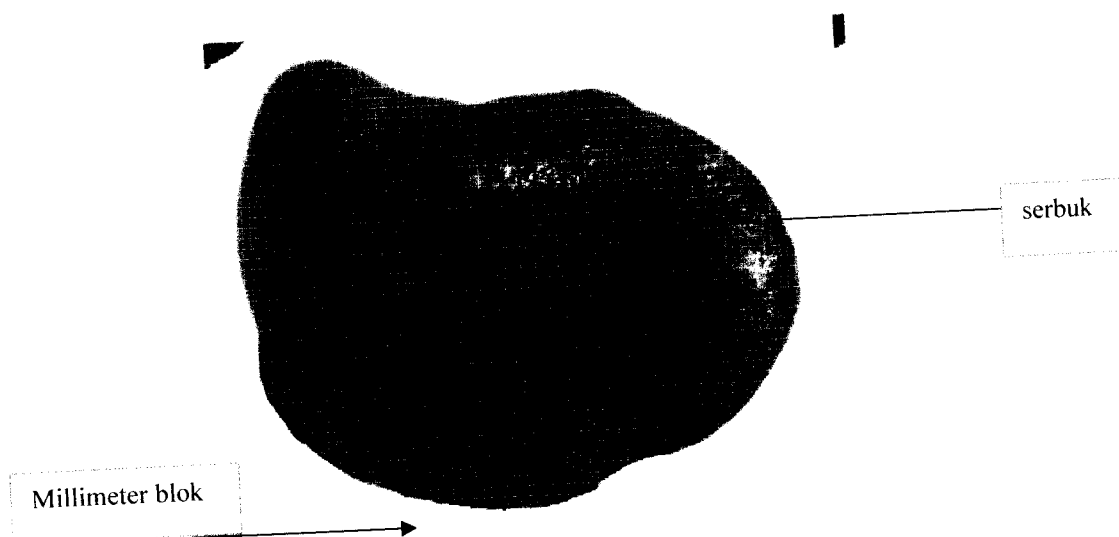
Serbuk yang dihasilkan oleh proses atomisasi plasma oksi-asitilen dilihat menggunakan mikroskop optik digital, dengan pembesaran empat, pembesaran sepuluh, dan pembesaran empat puluh. Pada mikroskop optik terlihat bentuk serbuk berbentuk tetesan air mata (*tear drop*), memiliki permukaan halus, dan ukuran serbuk cukup kecil, seperti yang terlihat pada gambar :



Gambar 4.1 Serbuk hasil atomisasi dilihat menggunakan mikroskop optik dengan pembesaran lensa 4 mesh 30.

Hasil dari seluruh partikel yang didapat dari tiap-tiap mesh difoto, ini untuk melihat bagaimana bentuk dari serbuk, kemudian serbuk difoto sekali lagi, tetapi tidak seluruh serbuk, melainkan hanya satu, yang dipilih mendekati bentuk bulat (*spherical*), setelah serbuk didapat kemudian difoto dengan menggunakan pembesaran lensa empat, pembesaran sepuluh, dan pembesaran empat puluh, setelah itu dicetak. Perlu diperhatikan pada saat mencetak hasil serbuk jangan diperbesar atau diperkecil ukuran hasil cetakan, ini sangat berpengaruh terhadap hasil perhitungan.

Cara mengetahui berapa Luas Area Partikel, kita dapat menggunakan cara sederhana yaitu dengan cara menggunakan kertas milimeter blok, foto hasil dari cetakan kita letakkan dibawah kertas milimeter blok, kemudian hasil serbuk kita perlihatkan pada kertas milimeter blok (jiplak), setelah itu kita hitung berapa jumlah kotak yang ada didalam partikel pada kertas milimeter blok, jumlah kotak-kotak itulah Luas Penampang Area Partikel (A). Lihat gambar .



Gambar 4.7 Cara Mencari Luas Penampang Area Partikel

secara manual, jarak dari tungku peleburan dengan alat pembuatan serbuk cukup jauh, sehingga terjadi penurunan suhu pada logam cair yang akan dituang, dan nyala api yang dipakai kurang tepat, ini sangat berpengaruh terhadap hasil serbuk.

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.hvof.com/metalliz.htm>

<http://www.mpif.org>

German, M. R., 1984. *Powder Metallurgy Science*. Metal Powder industries Federation, New Jersey

Kharitonov . and Sheikhalieve, 1985. *Production of Metal Powders from Melts by Centrifugal Atomization*, Journal of Powder Metallurgy and Metal Ceramics. Vol 24, No.12, pp 883-887

Putimtsev, 1972, *Manufactur of Atomized Iron Powders Alloyed with Alumunium and Silicon*, Journal of Powder Metallurgiy and Metal Ceramics. Vol. 11, No 11, pp 863-866

Kadyrop. And Getman., 2001, *High- Velocity Flame Spraying of Powder Alumunium Protective Coatings*, Journal of Powder Metallurgy and Metal Cramics. Vol. 40, No 3-4, pp121-126

Mikli dkk, 2001, *Characterization of Powder Particle Morphology*, Proceeding Estonian Academic Science Enginnering. Vol. 7, No, 1, pp 22-34

Pawlowski, 1995, *The Science and Enginnering of Thermal Spray Coatings*, John Wiley and Sons Ltd. England

Groveer, M. P., 1996. *Fundamental of Modern Manufacturing*. Prientice Hall, New Jersey