

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu dari empat produsen timah terbesar di dunia. Produksi bijih timah Indonesia sendiri berpusat di pulau Bangka. Pada tahun 2019, Indonesia menghasilkan 76.400 ton timah olahan dari bijih lokal dan Indonesia menjadi negara eksportir timah no.1 di tahun 2019 tersebut menggeser perusahaan timah Tiongkok Yunnan Tin Co.

Timah digunakan untuk berbagai keperluan seperti pembuatan solder, campuran anti karat, baju anti api, stabiliser PVC, pestisida dan pengawet kayu, timah digunakan untuk kemasan dapat bersaing dengan aluminium. Kaleng lapis timah lebih kuat dari kaleng aluminium, sehingga menjadi keunggulan bagi produk makanan kaleng.

Untuk dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang industri, umumnya timah harus dalam bentuk serbuk. Walaupun Indonesia merupakan eksportir timah terbesar di dunia tahun 2019, ternyata untuk memenuhi kebutuhan serbuk timah di dalam negeri masih 100% impor dari negara lain. Hal ini karena di Indonesia belum terdapat alat pembuat serbuk *Sn* berskala industri, sehingga untuk memenuhi kebutuhan serbuk timah di tanah air masih impor.

Penelitian ini bertujuan melakukan pembuatan alat yang dapat digunakan untuk memproduksi serbuk *Sn* yang dapat digunakan oleh industri di tanah air yang menggunakan serbuk *Sn* sebagai salah satu bahan produksi. Untuk memproduksi serbuk tersebut dapat digunakan beberapa metode pembuatan serbuk timah, yaitu dengan cara mekanik (*Mechanical* atau *Pulverization*), cara kimia (*Chemical*), cara elektrolisa (*Electrolytic Deposition*) dan cara atomisasi (*Atomization*). Dalam rancang bangun alat ini digunakan metode atomisasi sentrifugal dalam pembuatan serbuk *Sn*.

1.2 Rumusan Masalah

Belum tersedianya alat pembuatan serbuk *Sn* yang dapat memenuhi kebutuhan serbuk *Sn* untuk keperluan industri, yang mengakibatkan kebutuhan *Sn* untuk industri tersebut masih 100% dari import.

1.3 Tujuan Penelitian

- Membuat desain alat pembuatan serbuk *Sn* dengan metode atomisasi sentrifugal.
- Merealisasikan desain alat pembuatan serbuk *Sn* dengan metode atomisasi sentrifugal.
- Uji coba kinerja alat atomisasi sentrifugal melalui pembuatan serbuk *Sn*.

1.4 Batasan Masalah

Agar batasan masalah dalam dalam pembuatan tugas akhir ini lebih spesifik dan tidak meluas maka dibuat batasan masalah sebagai berikut :

- Alat yang didesain dan dibuat adalah alat pembuatan serbuk *Sn* dengan metode atomisasi sentrifugal dengan menggunakan *secondary heater*.
- Material yang diatomisasi adalah timah.
- Parameter dalam uji coba pembuatan serbuk *Sn* tetap kecuali variasi kecepatan putaran *rotating disk*.
- Variasi putaran *rotating disk* saat melakukan uji coba kinerja alat adalah 15000 rpm, 20000 rpm dan 24000 rpm.

1.5 State of the Art

Pada *state of the art* diambil beberapa contoh penelitian terdahulu sebagai panduan ataupun contoh untuk penelitian yang dilakukan yang nantinya akan menjadi acuan dan perbandingan dalam melakukan penelitian ini. Dalam *state of the art* ini terdapat jurnal-jurnal dari penelitian sebelumnya,

Wei Dong, (2020) pada penelitian yang berjudul “*Preparation of Sn–Pb Spherical Fine Metal Powders By Centrifugal Atomization Based On Mono-Sized Droplets*” disimpulkan bahwa pada temperatur 573 K dengan metode persiapan partikel awal dengan POEM (*Pulsated Orifice Ejection Method*) dan *rotating disk* dengan bentuk rata diperoleh hasil serbuk yang optimal pada putaran 48000rpm dengan ukuran serbuk 21,3 μm . Berdasarkan hasil tersebut, maka dilakukan perancangan *secondary heater* untuk mempertahankan cairan timah berada pada *melting point*.

Fitria Hidayanti, (2016) pada penelitiannya yang berjudul “Perancangan Alat Peraga Differential Thermal Analysis Untuk Analisis Titik Leleh Material Indium, Timah dan Seng” diperoleh hasil percobaan timah mulai meleleh pada temperatur 231,5 °C dan meleleh sempurna pada temperatur 245,75 °C, sedangkan secara nilai teoritis timah mulai meleleh di temperature 231,9 °C. Sehingga berdasarkan data penelitian tersebut digunakan sebagai dasar pengaturan *melting point* dari billet Sn yang akan diatomisasi.

Christopher Wayne Potts, (2017) yang berjudul “*Development Of A Centrifugal Atomizer*”. Dalam tulisan ini dijelaskan mengenai komponen penyusun dari *centrifugal atomizer* dan peletakan dari tiap-tiap komponennya agar bisa berfungsi dengan sempurna. Dari data tersebut, maka digunakan sebagai acuan dalam meletakkan posisi dari tiap-tiap komponen alat pembuatan serbuk Sn dengan metode atomisasi sentrifugal ini.

Jan Setyawan, (2017) yang berjudul “Karakteristik Daktilitas SS 304 Yang Teroksidasi Pada Temperatur Tinggi”. Dalam tulisan ini dijelaskan hasil uji karakteristik SS 304 menunjukkan sifat mekanik yang baik saat suhu yang bekerja pada SS 304 itu tidak lebih dari 600 °C. Oleh karena itu dipilih material SS 304 sebagai tungku lelehan.

L.P. Zhang (2017) yang berjudul “*Particle Size Distribution Of Tin Powder Produced By Centrifugal Atomisation Using Rotating Cups*”. Ukuran partikel untuk semua jenis *atomizer* dapat berkurang dengan meningkatnya kecepatan putaran dari *rotating disk*, dan *rotating disk* dengan sudut 67.5° dapat dihasilkan ukuran serbuk yang paling bagus. Oleh karena itu dari data penelitian ini dijadikan referensi dalam melakukan desain *rotating disk* dan memecahkan kendala terutama getaran motor listrik yang muncul ketika putaran tinggi.

Sungkhaphaitoon (2012) yang berjudul “*Effect of Atomizer Disc Geometry On Zinc Metal Powder Production By Centrifugal Atomization*”. Dalam hasil penelitiannya disebutkan bahwa dalam atomisasi sentrifugal, distribusi ukuran partikel bergantung pada parameter atomisasi seperti sifat fisik lelehan, laju aliran leleh, geometri dan kondisi permukaan *rotating disk* dan kecepatan putar dari *rotating disk*. Sehingga dalam pembuatan serbuk timah dengan menggunakan metode atomisasi sentrifugal, harus memperhatikan factor-faktor yang

mempengaruhi distribusi partikel dari serbuk timah, agar diperoleh serbuk timah yang *spherical* dan *homogen* yaitu kecepatan putar *rotating disk*, bentuk *rotating disk*, *temperature tundish*.

Plookphol, T (2011) “*Influence Of Process Parameters On SAC305 Lead-Free Solder Powder Produced By Centrifugal Atomization*”. Dalam tulisannya dijelaskan mengenai sistem atomisasi dengan menggunakan *vaccum pump* dan gas nitrogen, untuk meminimalisir kandungan oksigen di dalam ruang atomisasi, sehingga langkah penggunaan *vaccum pump* dengan nitrogen diperlukan untuk meminimalisir kadar oksigen di ruang atomisasi agar diperoleh serbuk *Sn* yang tidak teroksidasi

O.A. Shemyakina, (2010) yang berjudul “*Obtaining Solder Powders By Centrifugal Atomization Of Melt*”. Dalam tulisan ini dijelaskan pengaruh berbagai parameter pada median diameter dari serbuk *Sn* dan keseragaman serbuk *Sn*. Analisis data eksperimen menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan putar disk, semakin kecil diameter rata-rata partikel serbuk. Misalnya, putaran motor = 25000 rpm, maka ukuran serbuk = 36 μm . Dari data penelitian ini, dijadikan referensi dalam proses uji kinerja dari alat yang dibuat dengan beberapa komponen, skema dan parameter yang dirubah.

Y.Y. Zhao, (2005) yang berjudul “*Considerations In Designing a Centrifugal Atomizer For Metal Powder Production*”. Dalam tulisannya menjelaskan tentang masalah utama yang bersangkutan dalam merancang alat *Centrifugal Atomize* dan memberikan panduan dalam pemilihan motor listrik, radius dari atomizer (cawan putar), sudut kemiringan dinding *atomizer* dan diameter *atomizer*. Dari tulisan ini dipilihlah spesifikasi khusus dari tiap komponen atomisasi sentrifugal.

J. W. Xie,(2004) yang berjudul “*Effects Of Processing Conditions on Powder Particle Size And Morphology in Centrifugal Atomisation Of Tin*” Dalam penelitiannya menyelidiki efek dari desain atomiser, parameter pada morfologi dan distribusi ukuran bubuk timah yang diatomisasi secara sentrifugal, J.W. Xie menyebutkan desain *atomizer* yang buruk akan mengakibatkan gagalnya proses pengatomisasian serbuk *Sn*, oleh karena itu langkah dan hasil penelitian J.W. Xie ini dijadikan referensi dalam melakukan desain *atomizer*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam Tugas Akhir ini oleh penulis direncanakan sebagai berikut :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Berisi Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, *State of The Art* dan Sistematika Penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi metode pembuatan serbuk *Sn*, definisi atomisasi, macam-macam atomisasi, prinsip kerja *centrifugal atomized machine*, , komponen penyusun *centrifugal atomized machine*, persamaan mekanika klasik yang akan digunakan dalam perhitungan konstruksi sistem mekanis dari *centrifugal atomized machine*.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur yaitu berisi pembelajaran mendalam dari buku dan jurnal-jurnal terkait rancang bangun dan atomisasi sentrifugal.
2. Observasi yaitu metode analisa secara langsung, dengan melakukan beberapa percobaan.
3. Interview yaitu penganalisa akan melakukan tanya jawab dengan orang-orang yang dianggap lebih memahami tentang permasalahan yang akan dibahas di bidang rancang bangun dan metalurgi serbuk.

BAB 4 : HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berisi proses desain, perhitungan dengan menggunakan persamaan mekanika klasik beserta analisisnya, data hasil percobaan pembuatan serbuk *Sn* dengan variasi putaran dan analisa data hasil percobaan.

BAB 5 : KESIMPULAN

Berisi hasil kesimpulan dari hasil penelitian

DAFTAR PUSTAKA : Berisi referensi pendukung penelitian.

LAMPIRAN : Desain berupa gambar teknik, Dokumentasi Kegiatan dan Dokumentasi hasil percobaan serbuk *Sn*