



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	iv
INTISARI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan-batasan	3
1.4. Tujuan	5
1.5. Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Karakteristik Serbuk Logam	7
2.1.1. Ukuran Partikel	8
2.1.2. Bentuk Partikel	10
2.1.3. Distribusi	10
2.1.4. Densitas / kerapatan	11
2.2 Pengaruh Viskositas Logam Cair Terhadap Diameter Serbuk Logam pada Atomisasi Air	11
2.3 Bentuk Partikel Serbuk Logam pada Atomisasi Air	13
2.4 Atomisasi Air	14
BAB III DASAR TEORI PERPINDAHAN PANAS	17
3.1 Perpindahan Kalor Secara Umum	17
3.1.1 Perpindahan kalor konduksi	17
3.1.2. Perpindahan kalor konveksi	20
3.1.3. Perpindahan kalor secara radiasi	22
3.2 Konduksi Keadaan Stedi-Satu-Dimensi	23
3.2.1. Dinding datar	23
3.2.2. Sistem radial silinder	25
3.2.3. Koefisien perpindahan kalor gabungan	27
3.2.4. Tebal kritis isolasi (r_0)	28
3.3 Analisis Perpindahan Kalor pada Penampang Logam Cair	28
3.3.1. Sistem tanpa heater	30



3.3.2.2. Perhitungan daya heater hasil pengembangan	33
BAB IV ANALISIS PENGEMBANGAN PRODUK	35
4.1 Batasan Pengembangan Produk Secara Umum	35
4.2 Pengembangan Heater untuk Alat Fabrikasi Serbuk Logam	39
4.3 Pengembangan Konsep	40
4.3.1. Identifikasi kriteria produk	41
4.3.2. Menentukan target spesifikasi	42
4.3.3. Mengembangkan konsep produk	44
4.3.4. Seleksi konsep produk	46
4.3.5. Perincian spesifikasi	51
4.4 Tahap Perancangan Sistem	55
4.5 Rancangan Detail	57
BAB V PENGUJIAN PROTOTYPE	65
5.1 Rancangan Pengujian	65
5.1.1. Tujuan pengujian	65
5.1.2. Variabel yang akan diperoleh nilainya melalui pengujian	65
5.2 Bahan yang Digunakan	70
5.3 Peralatan yang Diperlukan	70
5.4 Tata Cara Pengujian	72
5.4.1. Pengujian 1	72
5.4.2. Pengujian 2	74
5.5 Tata Cara Analisis Data Pengujian	76
5.5.1. Flowabilitas Al cair	76
5.5.2. Debit Al cair melalui nosel pada <i>tundish</i>	77
5.5.3. Temperatur heater	77
5.5.4. Distribusi berat serbuk Al	77
5.5.4.1. Diameter aritmatik rata-rata (D_{am})	78
5.5.4.2. Standar deviasi (σ)	78
5.5.4.3. D_{50} serbuk	78
BAB VI HASIL PENGEMBANGAN DAN PENGUJIAN	79
6.1 Hasil Pengembangan	79
6.2 Hasil Pengujian	81
6.2.1. Variabel yang diperoleh nilainya melalui pengujian	81
6.2.2. Flowabilitas Al cair	84
6.2.3. Debit Al cair melalui nosel pada <i>tundish</i>	86
6.2.4. Temperatur heater	86
6.2.5. Distribusi berat serbuk Al	87
6.2.5.1. Diameter aritmatik rata-rata (D_{am}) dan standar deviasi (σ)	89
6.2.5.2. D_{50} serbuk	90
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	91



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Viskositas Al cair menurun seiring bertambahnya suhu (Schey, 2000)	12
Gambar 2.2	Diameter partikel menurun seiring dengan bertambahnya temperatur. Perhitungan berdasarkan persamaan (2.2) dengan asumsi <i>flow rate ratio</i> (q_s/q_w) dan tegangan permukaan konstan	12
Gambar 2.3	Gambar sebelah kiri adalah bentuk partikel hasil tipe B sedangkan gambar sebelah kanan adalah hasil dari tipe C (Nakata, 1998)	14
Gambar 2.4	Skema atomisasi air	15
Gambar 2.5	Cratering, splashing, stripping dan bursting (German, 1994)	15
Gambar 3.1	Perpindahan kalor konveksi dari permukaan suatu benda	21
Gambar 3.2	Perpindahan kalor satu dimensi dengan analogi tahanan listrik seri	25
Gambar 3.3	Perpindahan kalor satu dimensi dengan analogi tahanan listrik paralel	26
Gambar 3.4	Perpindahan kalor satu dimensi melalui penampang silinder dengan analogi tahanan listrik	27
Gambar 3.5	Perpindahan kalor total melalui dinding datar	28
Gambar 3.6	Penampung Aluminium cair	30
Gambar 4.1	Bagan pengembangan konsep	37
Gambar 4.2	Diagram fungsi heater	45
Gambar 4.3	Skema produk heater tipe B dan C	56
Gambar 4.4	<i>Lay out</i> geometri heater tipe B	56
Gambar 4.5	<i>Lay out</i> geometri heater tipe C	57



Gambar 4.7	Gambar desain heater referensi	59
Gambar 5.1	Diagram alir penelitian	68
Gambar 5.2	Proses pengukuran dan skema Pengujian 1.	73
Gambar 5.3	Skema Pengujian 2, pembuatan serbuk Al.	75
Gambar 6.1	Grafik berkurangnya berat Al cair di dalam <i>tundish</i> sampai beku terhadap waktu	85
Gambar 6.2	Debit Al cair pada 50 detik pertama	86
Gambar 6.3	Perbandingan temperatur Al cair dengan masing-masing heater terhadap waktu.	87
Gambar 6.4	Histogram distribusi berat serbuk Al dengan menggunakan heater A pada $\alpha = 75^\circ$ dan $P = 6\text{MPa}$	88
Gambar 6.5	Histogram distribusi berat serbuk Al dengan menggunakan heater C pada $\alpha = 75^\circ$ dan $P = 6\text{MPa}$	88
Gambar 6.6	Grafik prosentase kumulatif berat serbuk hasil heater A dan C	90