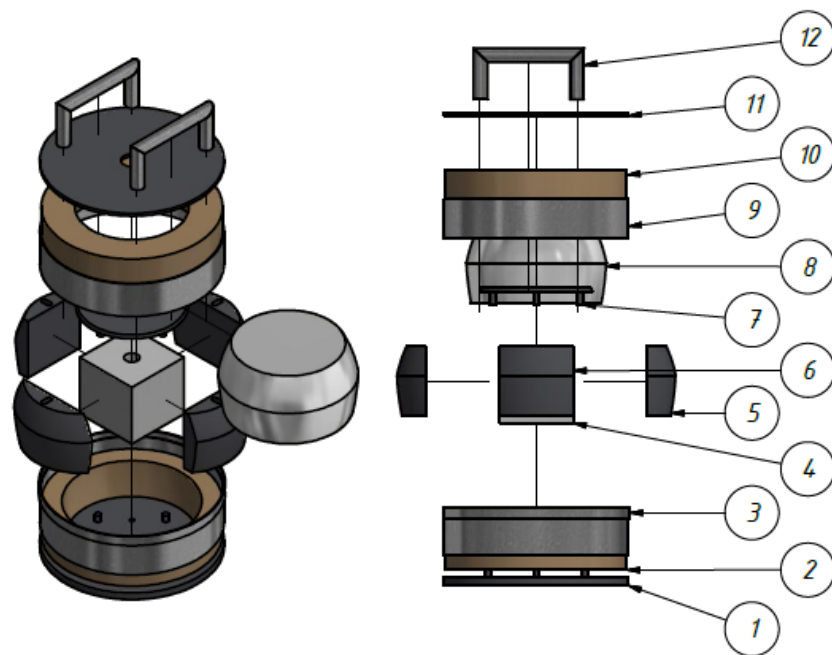


BAB IV PEMBAHASAN

A. Gambaran Mesin

Moulding ketel ini tersusun dari 3 bagian utama, yaitu *cope moulding*, inti *moulding* dan *drag moulding*. Adapun setiap komponen utama dari *moulding* ketel ini terdiri dari beberapa komponen yang secara rinci dijelaskan pada Gambar 6.

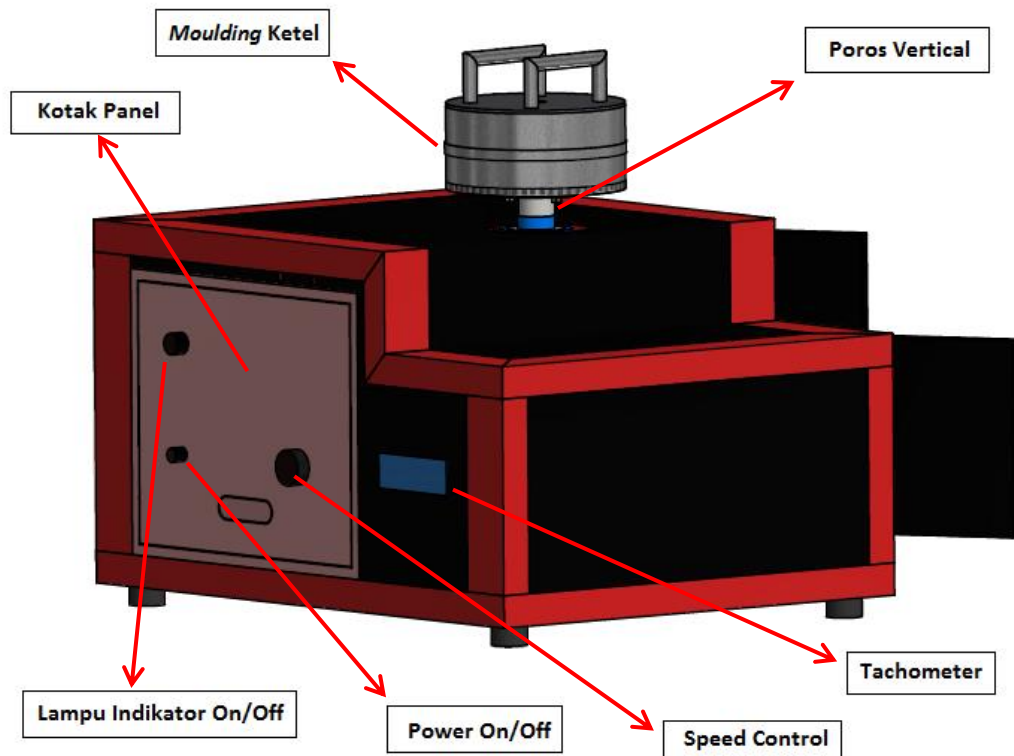


Gambar 6. Gambaran *Moulding* Ketel

Keterangan:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Landasan <i>drag moulding</i> | 7. Inti part 4 |
| 2. <i>Drag moulding</i> | 8. Ketel (produk) |
| 3. <i>Casing drag moulding</i> | 9. <i>Casing cope moulding</i> |
| 4. Inti part 1 | 10. <i>Cope Moulding</i> |
| 5. Inti part 2 | 11. Tutup <i>cope moulding</i> |
| 6. Inti part 3 | 12. <i>Handle</i> |

Centrifugal casting terbagi menjadi dua posisi yaitu vertikal *centrifugal casting* dan horisontal *centrifugal casting*. Adapun pada *moulding* ketel ini dibuat dan diaplikasikan pada mesin *centrifugal casting* vertikal. Seperti terlihat pada Gambar 7. Mesin *centrifugal casting* ini memiliki beberapa komponen.



Gambar 7. Gambaran Mesin *Centrifugal Casting*

1. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari *moulding* ketel ini adalah dengan memasang beberapa komponen inti *moulding* kedalam *drag moulding* bagian bawah, kemudian *drag moulding* tersebut digabungkan dengan *cope moulding*. Ketika semua komponen telah dipastikan terpasang dengan baik, dilakukan pengecoran logam cair aluminium melalui lubang saluran (*gating system*), cairan aluminium akan mengisi rongga yang telah membentuk pola ketel. Lama pengeringan aluminium ketel berkisar 10 menit. *Moulding* ini dapat diterapkan dalam dua teknik pengecoran yakni : *gravity casting* dan *centrifugal casting*.

B. Spesifikasi Alat

1. Nama Produk	: Moulding Ketel
2. Produk yang dihasilkan	: Ketel Nasi/Air
3. Dimensi Moulding	: 250 x 120 mm
4. Jenis Cetakan	: Cetakan Aluminium
5. Jenis Pengecoran	: <i>Gravity Casting</i> dan <i>Centrifugal Casting</i>
6. Waktu Pengeringan	: 10 menit (Gravity Casting) dan 7 menit (Centrifugal Casting)
7. Volume Bahan Aluminium/pcs	: 365,690 cm ³
8. Volume pada Rongga Ketel	: 2107,630 cm ³
9. Berat Ketel/pcs	: 0,98 kg
10. Berat Moulding Ketel	: ±10 kg

C. Uji Dimensi

Pengujian dimensi bertujuan untuk mengetahui apakah ukuran *drag moulding* ketel pada mesin *centrifugal casting* yang dibuat sudah sesuai gambar atau belum. Dalam pengujian ini didapat penyimpangan antara gambar kerja dengan benda kerja, meskipun demikian, penyimpangan masih pada batas toleransi pembuatan *drag moulding* ketel pada mesin *centrifugal casting* yaitu 1 – 5 mm, sehingga *drag moulding* dapat terpasang dengan cukup baik. Perhitungan selisih ukuran dilakukan bertujuan mengetahui kesalahan ketika proses pengerjaan. Metode yang digunakan adalah pengukuran menggunakan jangka sorong untuk mengukur *drag moulding*.

Tabel 3. Perbandingan dimensi

NO	Nama Bagian	Ukuran		Keterangan
		Gambar Kerja	Produk Jadi	
1	<i>Casing Drag Moulding</i>	Ø250 x 65 mm	Ø250 x 65 mm	Sesuai
2	<i>Drag Moulding</i>	Ø 246 x 55 mm	Ø 246 x 55 mm	Sesuai
3	Landasan <i>Drag Moulding</i>	Ø 250 x 11 mm	Ø 250 x 11 mm	Sesuai

D. Uji Kinerja

Guna memastikan *drag moulding* dapat bekerja sesuai dengan perancangan awal *moulding* ketel pada mesin *centrifugal casting*, maka dilakukan uji kinerja alat, pengujian dilakukan dengan cara memasang *moulding* ketel ini pada mesin *centrifugal casting*, menghidupkan mesin *centrifugal casting*, kemudian melakukan pengecoran aluminium dan melihat hasil cetakan dari *moulding*.

Pengujian dilakukan dengan melihat apakah *drag moulding* ketel benar-benar telah memenuhi fungsinya atau belum. Dari pengujian didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Ketika *moulding* diuji untuk proses pengecoran, terjadi masalah produk aluminium melekat pada bagian *moulding* yang terbuat dari semen yaitu pada *drag* dan *cope moulding*.
2. *Drag moulding* ketel pada mesin *centrifugal casting* menghasilkan produk cetakan berupa ketel yang secara bentuk masih kurang optimal.
3. Pada saat *cope* dan *drag moulding* disatukan berhimpit dengan sangat rapat, sehingga sedikit susah untuk melepaskan *cope* dari *drag moulding* ketel.

4. Dengan adanya dudukan untuk mesin *centrifugal casting*, maka memudahkan operator untuk memasang *moulding* ketel pada mesin *centrifugal casting*.

Berdasarkan hasil uji kinerja tersebut, ditemukan beberapa masalah, kemudian secara langsung dilakukan analisa serta evaluasi atas masalah yang terjadi. Masalah utama yang timbul adalah produk hasil cetakan justru melekat dengan *moulding* sehingga *moulding* mengalami kesulitan ketika akan dibongkar dan produk hasil pengecoran masih kurang optimal. Faktor yang menyebabkan masalah tersebut adalah penggunaan *moulding release* yang tidak tepat untuk *moulding* yang terbuat dari bahan semen *castable*.

Terlepas dari kesalahan *moulding release* yang digunakan pada *moulding* ini, pemilihan bahan *cope* dan *drag* yang terbuat dari semen *castable* ternyata juga terdapat kelemahan yakni *moulding* tidak dapat dioperasikan pada mesin *centrifugal casting* dengan putaran terlalu tinggi karena semen *castable* akan pecah, serta bentuk produk yang dihasilkan kurang presisi karena semen *castable* mudah terkikis sehingga mengalami perubahan dimensi.

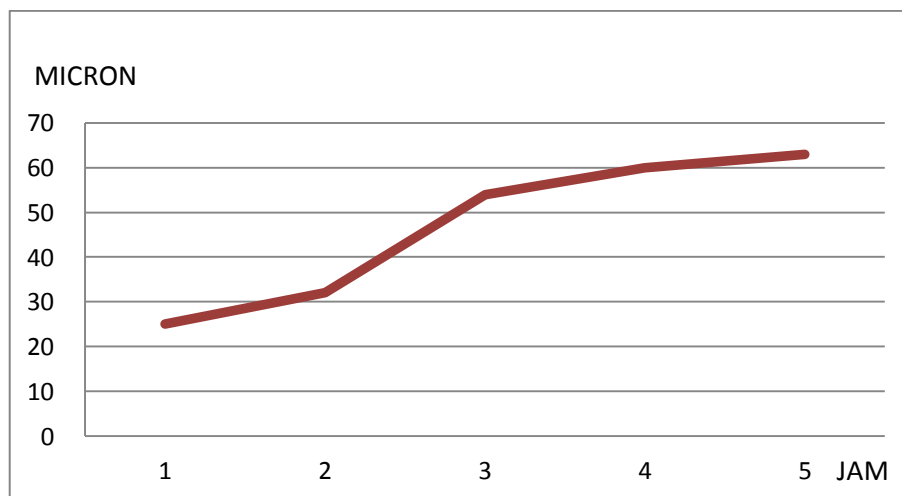
Berdasarkan hasil evaluasi dan analisa yang dilakukan dari masalah tersebut, ditemukan solusi yaitu mengganti bahan *cope* dan *drag moulding* yang semula adalah semen *castable* dengan bahan aluminium yang telah melewati proses *electroless*. Proses *electroless* adalah sebuah proses yang bertujuan untuk melapisi bahan aluminium dengan senyawa nikel sehingga menghasilkan kekerasan diatas 1000 VHN .

Senyawa nikel yang terbentuk pada permukaan bahan aluminium akan membuat bahan aluminium cukup tahan ketika menerima kalor yang tinggi, sehingga memungkinkan digunakan untuk bahan *moulding* produk aluminium. Nikel memiliki titik lebur yaitu 1455°C, sedangkan pada proses pengecoran aluminium bersuhu 780-800°C.

Proses *electroless* sendiri membutuhkan bahan-bahan antara lain 150 ml NICHEM 2500 A, 150 ml NICHEM 2500 B dan 700 ml aquades. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk proses *electroless* yaitu :

- 1) Menyiapkan benda kerja yakni bahan aluminium.
- 2) Menghaluskan permukaan benda kerja menggunakan kertas pasir.
- 3) Menghilangkan lemak pada permukaan benda kerja dengan cara merendam pada cairan NaOH selama 1-5 menit.
- 4) Membilas benda kerja menggunakan air 2 kali.
- 5) Mengaktifasi bahan yaitu merendam benda kerja pada larutan kimia H₂SO₄ kekentalan 5% volume (Accusur).
- 6) Kemudian benda kerja di masukkan ke larutan campuran NICHEM A, NICHEM B dan aquades, dan dipanaskan menggunakan oven pada suhu 80-90°C. Waktu yang ditempuh pada percobaan ini yaitu pada 1-5 jam.
- 7) Setelah itu benda kerja dibilas dengan air dan dikeringkan.
- 8) Terakhir, benda kerja kembali dipanaskan pada oven selama 60 menit dengan suhu 400°C.

Pada percobaan proses *electroless* kali ini diambil waktu yaitu 1-5 jam. Berdasarkan perbedaan waktu tersebut maka dihasilkan 5 sampel dengan tingkat ketebalan pelapisan yang berbeda-beda. Adapun secara detail data yang dihasilkan dari proses percobaan *electroless* kali ini dapat dilihat seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Hasil Percobaan Proses *Electroless*

Setelah seluruh rangkaian proses *electroless* selesai dilakukan, benda kerja diuji dengan cara meletakkan pada dapur tinggi dengan suhu 800°C. Benda kerja hasil proses *electroless* dan yang telah diuji dapat dilihat seperti pada Gambar 9 dan Gambar 10. Berdasarkan hasil uji coba dapat direkomendasikan bahan *cope* dan *drag moulding* bisa menggunakan bahan aluminium yang telah dilakukan proses *electroless* minimal 5 jam.



Gambar 9. Benda Kerja Hasil Proses *Electroless*



Gambar 10. Benda Kerja Hasil Proses *Electroless* Setelah Dipanaskan Suhu 800°C.

E. Kelemahan

Dalam pembuatan *drag moulding* ketel pada mesin *centrifugal casting* ini memiliki beberapa kelemahan yaitu:

1. Pada saat melepas dan pemasangan antara bagian *cope* dengan bagian *drag moulding* terdapat kesulitan, disebabkan suaian yang dibuat kurang baik.
2. *Drag Moulding* ketel yang dibuat memiliki berat yang cukup besar sehingga kurang praktis ketika digunakan.
3. *Drag Moulding* ketel yang terbuat dari semen *castable* menyebabkan moulding tidak mampu dioperasikan dengan putaran yang terlalu tinggi pada mesin *centrifugal casting* karena rentan pecah.