PERANCANGAN *SAND CASTING BEARING HOUSING* PADA MESIN PRINTING

Erma Yuniaty[1],Muhamad Ridwan[2]

[1]Program studi Teknik Mesin, Universitas Jayabaya

Email : erma.yuniaty@gmail.com

[2]Program studi Teknik Mesin, Universitas Jayabaya

Email : muhamad96ridwan@gmail.com

Abstract

The growing world of manufacturing packaging, especially in printing machines that can produce dozens of rolls of prints or thousands of meters of film in one day, of course requires an optimal machine so that production capacity can still be achieved. However, with this capacity the machine has problems with the durability of spare parts, especially in the bearing housing area which often experiences thirst because all the rolls that continue to rotate cause the bearing housing to wear out so the machine has to stop production temporarily to be replaced with new spare parts and this results in decrease in production. Therefore here the author wants to do a "Design of Sand Casting Bearing Housing Cooling Roll on the Printing Machine a". In this design I only do calculations and simulations using procast software with several parameters that support this design such as material specifications, sand casting methods, gatting systems that I use and the formulas I use for this design.

Keywords : *Bearing Housing, Gating System, Procast, Sand Casting*

Abstrak

Semakin berkembangnya dunia manufacturing packaging terutama dalam mesin printing yang bisa menghasilkan puluhan gulungan cetakan atau ribaun meter *film* dalam satu hari tentu membutuhkan mesin yang optimal agar kapasitas produksi tetap tercapai. Namun dengan kapasitas tersebut mesin memiliki permaslahan pada daya tahan *spare part* khuhusnya pada area *bearing housing* yang sering mengalami kehausan karena semua *roll* yang terus berputar mengakibatkan *bearing housing* mengalami keahusan sehingga mesin harus stop produksi untuk sementara di ganti dengan *spare part* yang baru dan hal itu mengakibatkan menurunnya hasil produksi. maka dari itu di sini penulis ingin melakukan suatu "Perancangan *Sand Casting Bearing Housing Cooling Roll* pada Mesin *Printing*". Pada perancangan ini saya hanya melakukan perhitungan dan simulasi menggunakam software procast dengan beberapa parameter yang mendukung perancangan ini seperti spesifikasi material, metode *sand casting*, *gatting system* yang saya gunakan dan rumus-rumus yang saya gunakan untuk perancangan ini.

Kata kunci : *Bearing Housing, Gating System, Procast, Sand Casting*

PENDAHULUAN

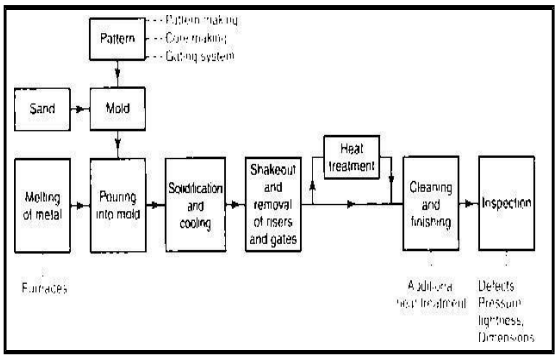
Semakin berkembangnya dunia manufacturing packaging terutama dalam mesin printing yang bisa menghasilkan puluhan gulungan cetakan atau ribaun meter film dalam satu hari tentu membutuhkan mesin yang optimal agar kapasitas produksi tetap tercapai. Namun dengan kapasitas tersebut mesin memiliki permaslahan pada daya tahan spare part khuhusnya pada area bearing housing yang sering mengalami kehausan karena semua roll yang terus berputar mengakibatkan bearing housing mengalami keahusan sehingga mesin harus stop produksi untuk sementara di ganti dengan spare part yang baru dan hal itu mengakibatkan menurunnya hasil produksi. Berdasarkan latar belakang diatas maka dari itu di sini penulis ingin melakukan suatu "Perancangan Sand Casting Bearing Housing Cooling Roll pada Mesin Printing"

METODE PENELITIAN

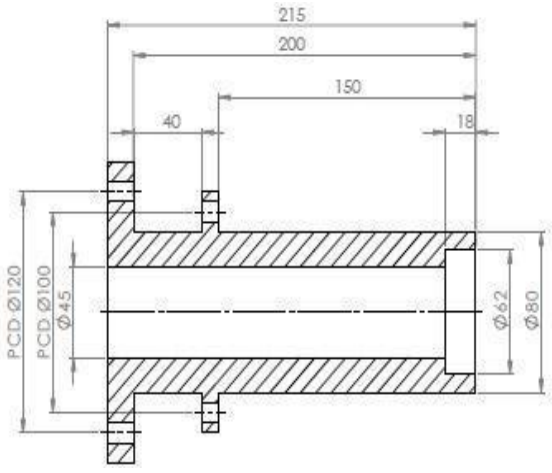
Perancangan ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data pada bulan april 2022. penelitian ini bertujuan untuk merancang bearing housing pada mesin printing dengan menggunakan teknologi sand casting.

Perancangan

Casting adalah sebuah proses dimana cairan metal dialirkan dengan gaya gravitasi atau dengan Gaya lain kedalam sebuah cetakan dimana cairan metal menjadi *solid* membentuk *cavity* cetakan. Prinsip dasar dari proses *casting* adalah: cairan metal dituangkan kedalam sebuah *mold* dan didinginkan dan mengeras (*solidification*). *Casting* secara pertama dimulai dengan *mold* (cetakan), *mold* (cetakan) berisi sebuah *cavity* (rongga) dimana geometri nya menentukan bentuk dari *part casting* tersebut. Bentuk dan ukuran sebenarnya dari sebuah *cavity* harus sedikit diperbesar untuk mengizinkan terjadinya *shrinkage* (penyusutan) pada metal selama proses pembekuan dan pendinginan. *Sand casting* adalah metode tradisional dari proses *casting* yang telah digunakan pada ribuan tahun. *Sand casting* adalah proses *casting* yang masih lazim digunakan, di amerika sekitar 15 juta ton metal di *casting* dengan metode ini pada setiap tahunnya, ciri khas dari mengaplikasikan *sand casting* pada *machine* adalah untuk *impeller turbin*, *propellers, plumbing* dan macam-macam produk dan komponen lain.



Gambar 1. *Outline* Proses Pengoperasian *Sand Casting*



Gambar 2. Desain *Bearing Housing*

Rumus Perhitungan

1. *Heating* metal

Untuk pengoperasian *casting* yang berkualitas, metal harus dipanaskan menuju *temperatur* diatas titik leleh metal dan lalu dituangkan kedalam *mold cavity* untuk dipadatkan

$$H = \rho V\{C_S(T_m - T_O) + H_f + C_I(T_p - T_m)\}$$

2. *Gating System*

Gating system adalah semua bagian yang terdapat di dalam proses *casting* yang fungsinya mengalikan cairan metal dari *ladle* menuju *mold cavity.*

Menghitung berat *casting* : W = ρ x v

Menghitung *Effective Sprue High* (ESH**) :**

$$ESH = \frac{2H \times C - P2}{2C} = \frac{H - P2}{2C}$$

3. *Solidification time*

Total waktu *solidification* dibutuhkan untuk *casting solidify* setelah penuangan. Waktu ini adalah tergantung dari ukuran dan bentuk dari *casting* dari sebuah hubungan empiris yang dikenal dengan chvorinov's *rule*, dimana:

$$t = c\,(vn/An)$$

Keterangan :

t = *Solidification time*

C = *Mold constant*

V = Volume dari *casting* cm^3 n = *Constant* 1.5-2

A = *Surface area* dari *casting* cm2

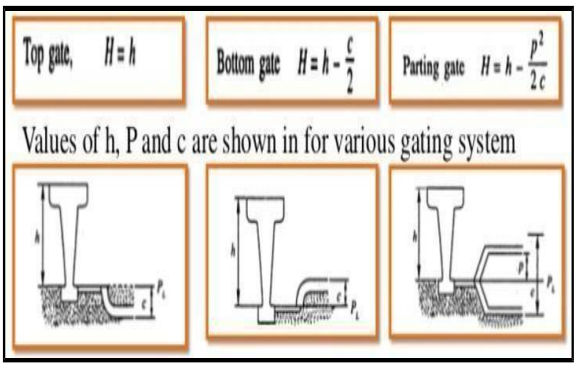
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menghitung berat casting

ρ = masa jenis *material* (kg/m^3) → 6.90 g/cm^2 = 6900 kg/m^3

v = volume *casting* (mm^3) → 957701.01 mm^3 = 0.000957 m^3

W = 6900 x 0.000957 = 6.6 kg + *Total shrinkage* 2% = 6.73 kg



Gambar 3. Rumus perhitungan ESH (*Effective Sprue High*).

Berdasarkan gambar diatas karena menggunakan metode *top gate* dalam perancangan ini maka dari itu untuk menghitung *effective sprue high* adalah sebagai berikut: H =h = 100 mm

2. Menghitung *choke*

Di sini diasumsikan *pouring time* / *fill time* yang ingin didapat adalah 1.5 s. dan menggunakan *material steel* sebagai bahan untuk membuat produk *casting.*

Tabel 1. *EFFECT FRICTION* UNTUK BEBERAPA *TYPE SPRUE*.

Type Of Casting	*Tapered Choked Sprue*	*Straight Sprue Runner Choke*
Single Runner Entering Runner	0.90	0.73
Two Runner With Multiple Ingate, No Bends InRunners	0.90	0.73
Two Runners With Multiple Ingate, 90° Bends In Runners	0.85	0.70

$A = \frac{w}{\rho tc\sqrt{2gh}}$

$A = \frac{6{,}73}{6900x1{,}5x0{,}9\sqrt{2x9{,}81x0.1}}$

Luas Penampang *choke* = 5,15 x 10^{-4} m^2 = 515 mm^2

3. Menghitung *Heating Metal*

Heating furnace digunakan untuk memanaskan metal ke temperatur molten yang cukup untuk melakukan *casting*, Berdasarkan perhitungan berat maka dari itu perancangan menggunakan 7 kg berat Besi Cor yang akan dilelehkan.

$H = \rho V\{C_S(T_m - T_O) + H_f + C_I(T_p - T_m)\}$

$H = 6.9 \text{ x } 1015\{0.46(1300 - 25) + 51 + 0.82\,(1500 - 1300)\}$

H = 5613305.25 J

4. Menghitung *Filling time*

Dalam menghitung *filling time* ada beberapa hal yang berkaitan yaitu kekentalan cairan metal dan jumlah volume dari *material*

Kecepatan cairan metal : v = $\sqrt{2gh}$

$=\sqrt{2x9{,}81x10 = 140}\ cm/s$

Volume Cairan Mengalir : Q = v. A = 140 x 5,15 = 721,36 cm3/s

Filling Time : T_{MF} = V/Q = 1015 / 721,36 = 1,407 s

5. Menghitung *Solidification time*

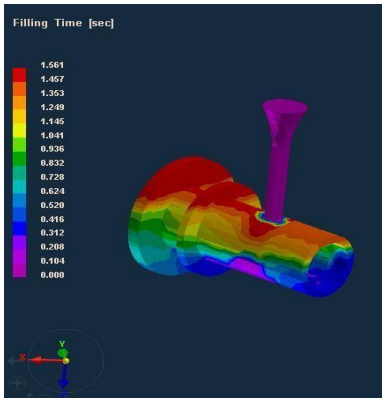
Rumus *chorinov rule*

$$t = C\frac{V^n}{A^n}$$

$$\varphi = \{1 - \frac{\sqrt{0{,}0062x10{,}539x1{,}138}}{0{,}024\sqrt{\pi}}\ln[1 + \frac{0{,}024\sqrt{\pi t}}{\sqrt{0{,}0062x1{,}539x1.,0138}}]\} = 0{,}161$$

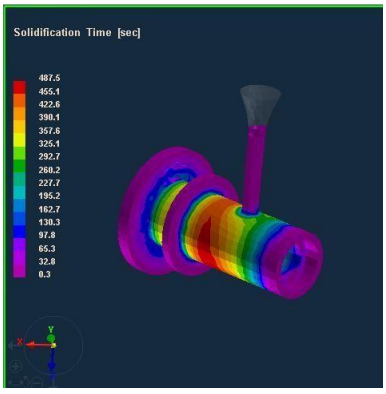
$$C = \frac{\pi}{4\varphi^2}\left[\frac{(psH^2)}{(Tm-T0)^2}\right]\left[\frac{1}{KmpmCm}\right] = \frac{\pi}{4.0{,}161^2}\left[\frac{(6{,}9x138)^2}{(1300-25)^2}\right]\left[\frac{1}{0{,}0062x1{,}539x1{,}138}\right] = 1555$$

6. Hasil simulasi dengan *software ProCast*



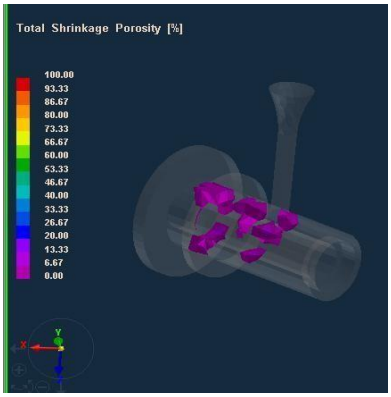
Gambar 4. Hasil simulasi *Filling time*

waktu yang dibutuhkan untuk mengisi cetakan adalah 1.581 detik



Gambar 5. Hasil simulasi *Solidification time*

Hasil simulasi solidification time pada cetakan yaitu 487 detik / 8.11 menit. Pada tahapan ini sudah terjadi penyusutan pada cetakan dapat dilihat dari saluran masuk terjadi kekosongan karena mengisi bagian dalam cetakan yang mengalami penyusutan.



Gambar 6. hasil total *shrinkage porosity* yang terjadi

Berdasarkan simulasi didapatkan total *shrinkage porosity* yang terjadi adalah sekitar 13 % yang terjadi pada bagian dalah cetakan. Biasa desebut juga dengan *closed shrinkage.*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil **Perancangan *Sand Casting Bearing housing* Untuk mesin printing**

yang sudah dilakukan didapat beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Perancangan yang dilakukan meliputi peritungan *Filling Time, Solidification Time Dan Gatting System*

2. Hasil rancangan simulasi menggunakan *software proCast* untuk menentukan parameter dari *filling time, solidification time, shrinkage.*

3. Berdasarkan hasil hitungan dan simulasi yang dilakukan didapat parameter

filling time sebagai berikut:

Nama Part	Hasil Simulasi	Hasil Perhitungan
Bearing housing	1.58 Second	1.407 Second

4. Berdasarkan hasil hitungan dan simulasi yang dilakukan didapat parameter

solidification time sebagai berikut:

Nama Part	Hasil Simulasi	Hasil Perhitungan
Bearing housing	487 Second	859 Second

DAFTAR PUSTAKA

1. C.W. Ammen, *The Complete Handbook Of Sand Casting*, (USA, 1979).
2. Stephan D. Chastain, *A Sand Casting Manual For The Small Foundary Vol. 1*, (USA, 2004).
3. Victor Anjo Dan Reyaz Khan, Gating System Design for Casting Thin Alumunium Alloy (Al-Si) Plates.
4. Sailendra, Annie. 2015. *Langkah-Langkah Praktis Membuat SOP*. Cetakan Pertama. Trans Idea Publishing, Yogyakarta

5. Atmoko, Tjipto. 2012. *Standar Operasional Prosedur (SOP) dan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah*. Skripsi Unpad. Jakarta.

6. Sutalaksana, Iftikar Z. Teknik Tata Cara Sistem Kerja. Bandung: Institut Teknologi Bandung. 2006