

Pengaruh Temperatur Tuang, Temperatur Cetakan, dan Tekanan Pada Pengecoran Bertekanan (*High Pressure Die Casting/HPDC*) Terhadap Kekerasan dan Struktur Mikro Aluminium Paduan Silikon (Al-Si 7,79 %)

Sulis Drihandono¹, Eko Budiyanto²

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Metro, Lampung
esdehaa@gmail.com¹, eko_budiyanto99@yahoo.com²

Abstract

The purposes of this research are to investigate the effect of mold temperature, melting temperature, and pressure on micro structure and hardness. The alloy used is Al-Si 7,79% using the High Pressure Die Casting (HPDC) method.

HPDC is a casting method with injection the metal liquid to the cavity mold with specific speed and pressure. This research used 3 variations, they are pressure (50 bar, 75 bar, and 100 bar), melt temperature (700°C, 750 °C, and 800°C), and molding temperature (250°C, 300°C, and 350°C).

Observations were made on the microstructure of the alloys show that Al-Si 7.79% showed some similar changed which is the tendency of the silicon phase will become thick silicon chip and the primary is likely to change even greater. This condition is caused by an increase in time solidification with increasing melt temperature and the mold temperature. The hardness in general will increase with increasing temperature and pressure. The highest hardness is 79,94 BHN at mold temperature of 250 °C, melt temperature of 750 ° C and pressure of 75 bar.

Kata Kunci : *HPDC, Melt Temperatur, Molding Temperatur, Pressure, and Al-Si Alloy.*

Pendahuluan

Data penjualan motor dari Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AISI) tahun 2010 penjualan sepeda motor di Indonesia sudah mencapai angka 5.030.865 unit. Keadaan ini merupakan sebuah peluang besar untuk mendorong industri pengecoran logam yang berbasis material aluminium berlomba menghasilkan produk yang berkualitas dengan harga yang murah. Oleh karena itu dibutuhkan teknik pengecoran yang cocok untuk memenuhi tuntutan tersebut salah satunya Pengecoran cetak bertekanan atau *High Pressure Die Casting* (HPDC).

Tinjauan Teoritis

Pengecoran Logam Bertekanan (Pressure Die Casting)

Pengecoran Logam Bertekanan (*Pressure Die Casting*) merupakan proses

pengecoran logam yang dilakukan dengan cara memasukkan logam cair kedalam cetakan logam dengan menggunakan tekanan.

Proses *die casting* memiliki dua metode, yaitu: metode *cold chamber* dan *hot chamber*.

Perencanaan Die

Prinsip umum perencanaan die menurut *The American Foundry Society*:

- Bentuk *core* dan rongga *cavity* hendaknya direncanakan sederhana.
- Bentuk *core* dan rongga *cavity* dapat bervariasi, namun perubahan bentuk ini harus *smooth* untuk menghindari terjadinya konsentrasi tegangan.
- Kemiringan sudut yang cukup pada *core* dan dinding *cavity*, untuk kemudahan dalam mengeluarkan coran dari cetakan.

- d. *Core* atau lubang pada *cavity* yang berdiameter sangat kecil (<3 mm) sebaiknya dihindari.
- e. Letak dan *size* pin ejektor didesain tidak mengganggu operasi pengecoran, juga harus dipertimbangkan masalah pemuaihan dan penyusutan.

Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan mold die

1. Perhitungan jumlah *cavity* secara umum

$$N_1 = \frac{\text{max shot size (cm}^3\text{)}}{\text{Volume rongga cetakan (cm}^3\text{)}}$$

Dengan :

N_1 = Banyaknya jumlah rongga cetakan

Max shot size = *stroke max* X $A_{cylinder}$

Sedangkan volume produk sendiri adalah terdiri dari :

1. volume produk
2. volume runner
3. volume kelebihan bahan

Volume produk didapat dari :

$$V_p = \frac{m_p}{\rho \cdot l}$$

Dimana :

V = Volume produk

m_p = Massa Produk

p = Massa jenis produk

2. Perhitungan rongga cetakan berdasarkan maximum dan minimum *shot capacity*

Perhitungan rongga *cavity* berdasarkan minimum kapasitas dapat dihitung dengan persamaan:

$$N_1 = 0,2 \frac{V_s}{V_p}$$

Dengan:

N_1 = Jumlah rongga cetakan

V_s = Volume dari kapasitas tembak dari mesin

V_p = Volume dari produk dan *runner*

Sedangkan berdasarkan maksimum kapasitas dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$N_1 = 0,8 \frac{V_s}{V_p}$$

Dengan :

N_1 = Jumlah rongga cetakan

V_h = Volume dari kapasitas tembak dari mesin

V_p = Volume dari produk dan *runner*

3. Perhitungan *runner*

Perhitungan *runner* ini di dasarkan pada pemilihan dari jenis *runnemya*. Perhitungan *runner* secara umum dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$D = S_{MAX} + 1,5 \text{ cm}$$

Dengan:

D = diameter dari *runner*

S_{max} = tebal maksimum dari produk

4. Untuk menghitung kekuatan material *die* dengan persamaan silinder tebal berongga bertekanan :

$$|otl| = \frac{P_1 \cdot r_i^2 - P_1}{r_o^2 - r_i^2} + \frac{(P_{ii} - P_0) \times r_i^2 \cdot r_o^2}{r_o^2 - r_i^2} \times \frac{1}{r_i^2}$$

$$|otl| = \frac{P_1 \cdot r_i^2 - P_1}{r_o^2 - r_i^2} - \frac{(P_{ii} - P_0) \times r_i^2 \cdot r_o^2}{r_o^2 - r_i^2} \times \frac{1}{r_i^2}$$

Dengan :

σ_t = tegangan arah tangensial

σ_r = tegangan arah radial

P_i = tekanan di dalam silinder

P_0 = tekanan di luar silinder

r_i = jari - jari dalam silinder

r_o = jari - jari luar silinder

Untuk menghitung adanya perbedaan temperatur antara logam cair dengan *die* maka akan timbul tegangan yang mana dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\sigma_{th} = -E \times \alpha \times \Delta T$$

Dengan :

σ_{th} = tegangan yang di timbulkan oleh *thermal*

α = koefisien ekspansi panas

ΔT = selisih temperatur

E = modulus elastisitas bahan

Dari data material yang ada menyatakan bahwa AISI H13 memiliki :

$\alpha = 13,2 \cdot 10^{-6}$ pada temperatur = 600°C
 $E = 20,3 \cdot 10^6 \text{Mpa} = 140000 \text{psi}$

5. Teori kegagalan Tegangan Normal Maksimum (Teori Rankine)

Teori ini menyebutkan bahwa suatu material menerima suatu kombinasi pembebanan, akan gagal atau :

- Luluh , bila tegangan prinsipal positif paling besar, melewati harga tegangan *yield* tarik material, atau tegangan negatif prinsipal paling besar melewati harga tegangan *yield* material.
- Patah , bila tegangan prinsipal positif (atau negatif) maksimum melewati harga tegangan *yield* maksimum dari material.

$$\sigma_{\text{maks}} \leq S_y$$

Dengan :

S_y = tegangan *yield* dari bahan.

6. Teori kegagalan Tegangan Geser Maksimum (Teori Tresca)

Teori ini menyatakan bahwa kegagalan suatu material terjadi jika tegangan geser maksimum yang terjadi, melewati tegangan geser maksimum yang diijinkan material.

Metode Penelitian

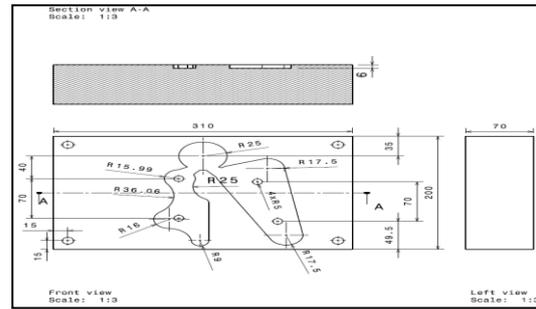
Peralatan

Mesin injeksi, cetakan logam, dapur peleburan dengan bahan bakar gas, *sprayer*, *pressure gage*, *thermokopel*, tang panjang, dan peralatan keselamatan kerja.

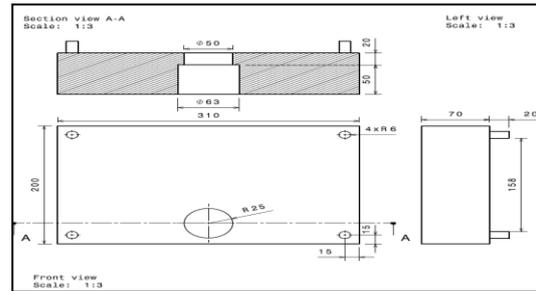
Bahan

1. Bahan coran menggunakan paduan Al-Si 7,79%.
2. Bahan cetakan baja karbon

Cetakan

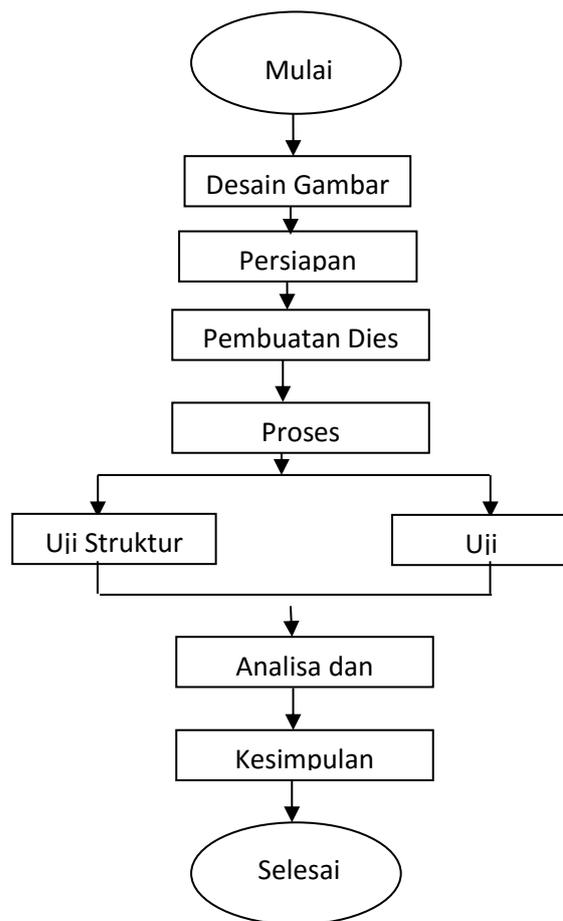


Gambar 1. Dies A.



Gambar 2. Dies B.

Skema pengujian



Gambar 3. Diagram alir penelitian.

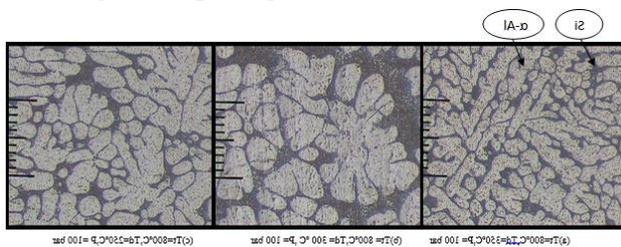
Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Struktur Mikro

Berikut adalah gambar pengamatan struktur mikro dengan pembesaran lensa objektif 20x dan lensa okuler 10x sehingga jarak skala (10 strip) adalah 50 μ m.

Paduan Al Si 7,79 % Dengan Temperatur Tuang 800°C

Struktur mikro pada temperatur tuang 800°C dengan temperatur *dies* 350°C, 300°C, 250°C, dan tekanan 100 bar ditunjukkan pada gambar 4



Gambar 4. Paduan Al Si 7,79 % Dengan Temperatur Tuang 800°C.

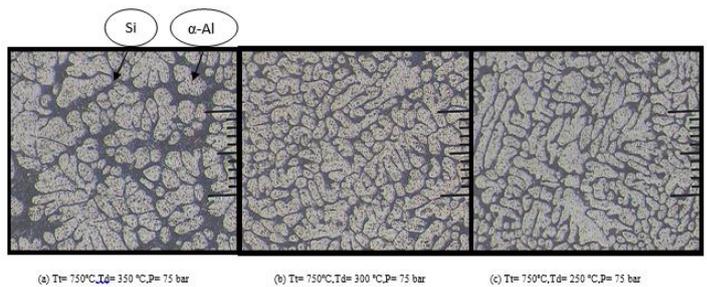
Perubahan temperatur *dies* cukup signifikan pengaruhnya terhadap perubahan ukuran dari fasa silikon primer pada temperatur 300°C dan tekanan 100 bar terlihat pada gambar 4, fasa silikon pada temperatur *dies* 250°C, 300°C lebih besar dibandingkan dengan fasa silikon pada temperatur *dies* 350°C. Ukuran dari fasa silikon membesar seiring dengan turunnya temperatur *dies* dimana ukuran fasa paling besar didapatkan pada temperatur *dies* 300°C.

Perubahan temperatur *dies* juga mempengaruhi perubahan ukuran dari fasa α-Al pada temperatur 300°C terlihat pada gambar 4. fasa α-Al lebih besar dibandingkan dengan fasa α-Al pada temperatur *dies* 350°C. Ukuran dari fasa α-Al membesar seiring dengan turunnya temperatur *dies* dimana ukuran fasa paling besar didapatkan pada temperatur *dies* 300°C.

Paduan Al Si 7,79 % Dengan Temperatur Tuang 750°C

Struktur mikro pada temperatur tuang 750°C dengan temperatur *dies* 350°C

,300°C, 250°C, dan tekanan 75 bar ditunjukkan pada gambar 5.



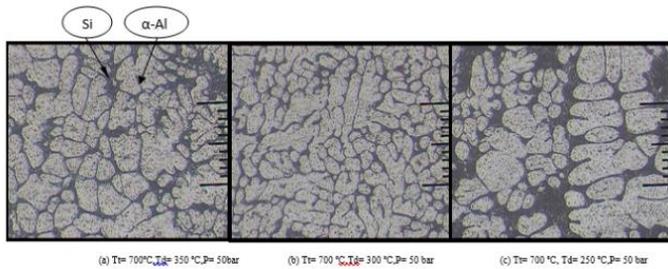
Gambar 5. Paduan Al Si 7,79 % Dengan Temperatur Tuang 750°C Temperatur Tuang 750°C.

Perubahan temperatur *dies* cukup signifikan pengaruhnya terhadap perubahan ukuran dari fasa silikon primer pada temperatur 350°C dan tekanan 75 bar terlihat pada gambar 5 fasa silikon pada temperatur *dies* 350°C, 250°C lebih besar dibandingkan dengan fasa silikon pada temperatur *dies* 300°C. Ukuran dari fasa silikon membesar seiring dengan naiknya temperatur *dies* dimana ukuran fasa paling besar didapatkan pada temperatur *dies* 350°C.

Perubahan temperatur *dies* juga mempengaruhi perubahan ukuran dari fasa α-Al pada temperatur 350°C terlihat pada gambar 5, fasa α-Al lebih besar dibandingkan dengan fasa α-Al pada temperatur *dies* 250°C dan 300°C. Ukuran dari fasa α-Al membesar seiring dengan turunnya temperatur *dies* dimana ukuran fasa paling besar didapatkan pada temperatur *dies* 350°C.

Paduan Al Si 7,79 % Dengan Temperatur Tuang 700°C

Struktur mikro pada temperatur tuang 700°C dengan temperatur *dies* 350°C, 300°C, 250°C, dan tekanan 50 bar ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Paduan Al Si 7,79 % Dengan Temperatur Tuang 700°C.

Perubahan temperatur *dies* cukup signifikan pengaruhnya terhadap perubahan ukuran dari fasa silikon primer pada temperatur 250°C dan tekanan 50 bar terlihat pada gambar 6 fasa silikon pada temperatur *dies* 350°C lebih besar daripada fasa silikon pada temperatur *dies* 300°C dan fasa silikon yang terbesar terdapat pada temperatur *dies* 250°C. Ukuran dari fasa silikon membesar seiring dengan turunnya temperatur *dies*.

Perubahan temperatur *dies* juga mempengaruhi perubahan ukuran dari fasa α -Al pada temperatur 300°C terlihat pada gambar 6, fasa α -Al pada temperatur *dies* 300°C lebih besar dibandingkan dengan fasa α -Al pada temperatur *dies* 250°C dan 300°C. Ukuran dari fasa α -Al membesar seiring dengan turunnya temperatur *dies* dimana ukuran fasa paling besar didapatkan pada temperatur *dies* 350°C.

Pengaruh Temperatur Tuang, Temperatur Dies dan Tekanan Terhadap Struktur Mikro

Pengamatan pengaruh temperatur tuang, temperatur *dies* dan tekanan terhadap struktur mikro menunjukkan beberapa pola yang sama yaitu peningkatan dalam jumlah kecil di daerah *equiaxed* α -Al dan kecenderungan fasa silikon berubah menjadi serpihan tebal, primary silikon cenderung berubah semakin besar. Kondisi ini disebabkan terjadinya peningkatan waktu pembekuan seiring dengan peningkatan temperatur tuang dan *dies*. Akan tetapi ada beberapa pola yang tidak sama yang terjadi pada variasi percobaan temperatur tuang 800°C, temperatur *dies* 300°C, tekanan 100 bar terhadap percobaan dengan temperatur tuang 800°C,

temperatur *dies* 350°C, tekanan 100 bar dan variasi percobaan temperatur tuang 700°C, temperatur *dies* 250°C, tekanan 50 bar terhadap percobaan dengan temperatur tuang 700°C, temperatur *dies* 300°C, tekanan 50 bar. Pola yang tidak sama yaitu peningkatan dalam jumlah besar di daerah *equiaxed* α -Al dan kecenderungan fasa silikon berubah menjadi serpihan tipis/kecil, primary silikon cenderung berubah semakin kecil. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hal ini antara lain disebabkan pada saat percobaan ada tekanan dari hidrolik yang kurang maksimal, kotoran pada cairan aluminium, dan *dies* yang kurang rapat saat proses penekanan.

Pertumbuhan *hypoeutektik* silikon pada temperatur rendah hanya terdapat diantara DAS (*Dendrite Arm Spacing*) yang sempit sedangkan pada temperatur yang lebih tinggi ruang tumbuh diantar DAS lebih luas. Temperatur tinggi akan menyediakan waktu tuang lebih lama dan ruang tumbuh yang lebih luas. *Hypoeutektik* silikon pada temperatur tuang 700°C memiliki waktu pembekuan lebih singkat dan ruang tumbuh yang lebih sempit sehingga struktur silikon yang dihasilkan cenderung berbentuk *globular* (serpihan pendek). *Hypoeutektik* pada silikon temperatur tuang 750°C memiliki waktu pembekuan dan ruang tunggu lebih luas dibandingkan temperatur tuang 700 sehingga *hypoeutektik* silikon akan tumbuh menjadi serpihan panjang. Peningkatan temperatur tuang sampai 800 menyebabkan terbentuknya primary silikon yaitu struktur silikon yang berbentuk serpihan tebal menjadi semakin besar. Hal ini terjadi karena waktu pembekuan lebih panjang dan daerah tumbuh yang lebih luas sehingga terjadi pemisahan silikon dan aluminium ada di daerah α -Al cenderung bertambah seiring terbentuknya silikon dengan serpihan tebal (*primary silicon*).

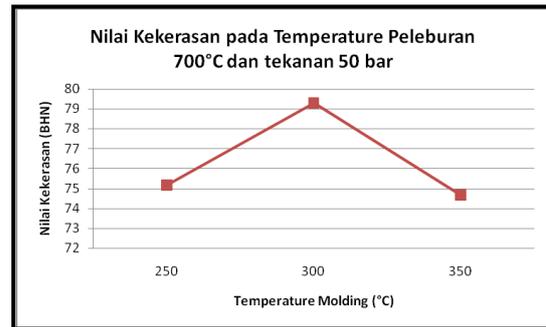
Penelitian Srinivasan (2006) mengungkapkan kecenderungan perubahan *hypoeutektik silicon* terjadi karena pada temperatur tuang rendah silikon yang

tumbuh pada daerah yang sempit diantara DAS sedangkan pada temperatur yang lebih tinggi ruang tumbuh selama pembekuan lebih luas diantara dendrite. Peningkatan temperatur tuang dan *dies* akan memberikan waktu pembekuan lebih lama dan ruang tumbuh lebih besar sehingga pertumbuhan silikon akan cenderung membentuk serpihan tebal dan semakin membesarnya ukuran silikon primer.

Pengamatan struktur mikro terlihat *equiaxed* α -Al dan *hypohypoeutektik* Si berbentuk serpih pengamatan pada temperatur *dies* 250°C, jumlah struktur hypoeutektik globular mulai terlihat lebih banyak dibanding pada temperatur *dies* 200°C. Jumlah hypoeutektik Si Globular pada temperatur *dies* 350°C terlihat semakin bertambah dan lebih mendominasi. Peningkatan temperatur tuang dan temperatur *dies* menyebabkan perubahan pada *hypoeutektik silicon* dari berbentuk plat menjadi globular. Variasi temperatur tuang maupun variasi temperatur *dies* dan tekanan yang terbentuk menunjukkan semakin tinggi temperatur tuang dan temperatur *dies* maka semakin kasar struktur silikonnya. Hal ini juga dipengaruhi gradient temperatur *dies* dengan temperatur logam cair. Pada temperatur *dies* 200°C laju pembekuan lebih cepat karena perbedaan suhu yang besar antara permukaan *dies* dengan material. Peningkatan koefisien *heat transfer* meningkatkan *heat flux* pada interface logam cair dan dinding *dies* sehingga meningkatkan laju pembekuan, Chen (2003). Kedua kondisi tersebut menghasilkan struktur α -Al dan *hypoeutektik silicon* yang halus.

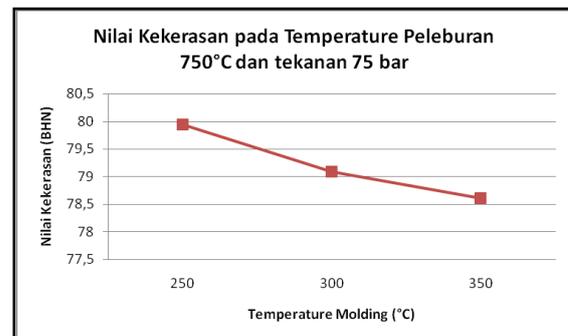
Adanya peningkatan laju pendinginan menyebabkan pertumbuhan fasa silikon terhalang akibat terbentuknya kristal Aluminium yang membungkus kristal silikon sehingga penyebaran terhadap pertumbuhan matrik Duskiardi dan Tjitro (2002).

Pengaruh Temperatur Tuang, Temperatur Dies, dan Tekanan Terhadap Kekerasan.



Gambar 7. Grafik Hubungan Nilai Kekerasan Temperatur Molding terhadap Temperatur Peleburan 700°C.

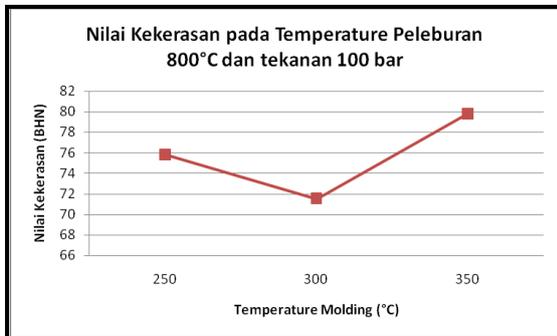
Dari grafik 7 terlihat bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur molding 300°C yaitu 79,29 BHN dan nilai kekerasan terendah berada pada temperatur molding 350°C yaitu 74,66 BHN. Grafik nilai kekerasan pada temperatur peleburan 700°C dengan tekanan 50 bar mengalami trend yang fluktuatif. Terjadi kenaikan nilai kekerasan pada temperatur molding 250°C ke 300°C yaitu dari 75,17 BHN menjadi 79,29 BHN namun nilai kekerasan ini turun menjadi 74,66 BHN pada temperatur molding 350°C.



Gambar 8. Grafik Hubungan Nilai Kekerasan Temperatur Molding terhadap Temperatur Peleburan 750°C.

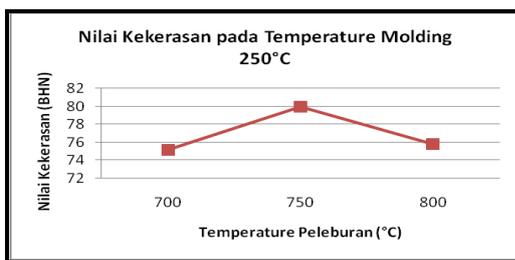
Dari grafik 8 terlihat bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur molding 250°C yaitu 79,94 BHN dan nilai kekerasan terendah berada pada temperatur molding 350°C yaitu 78,61 BHN. Grafik nilai kekerasan pada temperatur peleburan 750°C dengan tekanan 75 bar mengalami tren dimana semakin tinggi temperatur molding maka semakin rendah pula nilai

kekerasan produk. Terjadi penurunan nilai kekerasan pada temperatur molding 250°C ke 300°C yaitu dari 79,94 BHN menjadi 79,09 BHN begitu pula nilai kekerasan pada temperatur molding 300°C ke 350°C yaitu dari 79,09 BHN menjadi 78,61 BHN.



Gambar 9. Grafik Hubungan Nilai Kekerasan Temperatur Molding terhadap Temperatur Peleburan 800°C

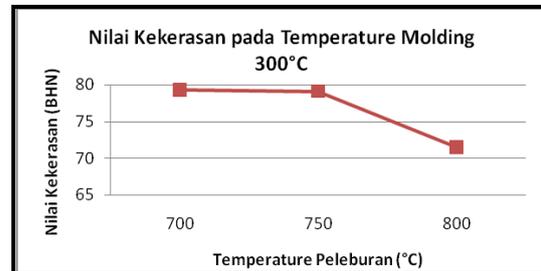
Dari grafik 9 terlihat bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur molding 350°C yaitu 79,81 BHN dan nilai kekerasan terendah berada pada temperatur molding 300°C yaitu 71,52 BHN. Grafik nilai kekerasan pada temperatur peleburan 800°C dengan tekanan 100 bar mengalami trend yang fluktuatif. Terjadi penurunan nilai kekerasan pada temperatur molding 250°C ke 300°C yaitu dari 75,82 BHN menjadi 71,52 BHN namun nilai kekerasan ini mengalami peningkatan menjadi 79,81 BHN pada temperatur molding 350°C.



Gambar 10. Grafik Hubungan Nilai Kekerasan Temperatur Peleburan terhadap Temperatur Molding 250°C

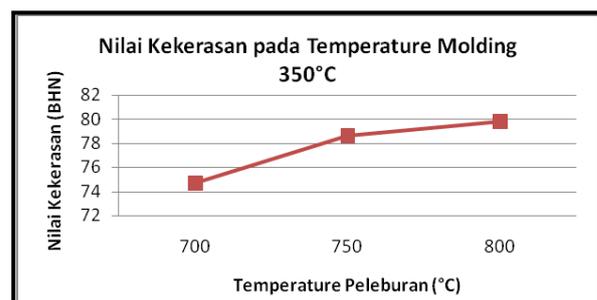
Dari grafik 10 terlihat bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur peleburan 750°C yaitu 79,94 BHN dan nilai kekerasan terendah berada pada temperatur peleburan 700°C yaitu 75,17 BHN. Grafik nilai kekerasan pada temperatur molding 250°C mengalami trend yang fluktuatif.

Terjadi peningkatan nilai kekerasan pada temperatur peleburan 700°C ke 750°C yaitu dari 75,17 BHN menjadi 79,94 BHN namun nilai kekerasan ini turun menjadi 75,82 BHN pada temperatur peleburan 800°C.



Gambar 11. Grafik Hubungan Nilai Kekerasan Temperatur Peleburan terhadap Temperatur Molding 300°C

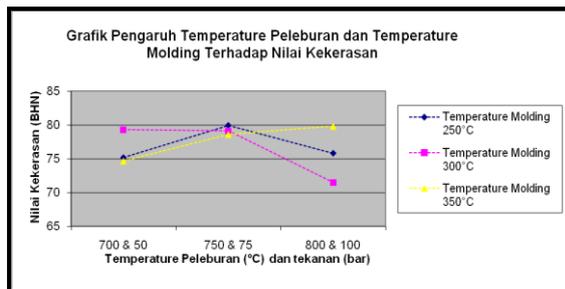
Dari grafik 11 terlihat bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur peleburan 700°C yaitu 79,29 BHN dan nilai kekerasan terendah berada pada temperatur peleburan 800°C yaitu 71,52 BHN. Grafik nilai kekerasan pada temperatur molding 300°C mengalami trend dimana semakin tinggi temperatur peleburan maka semakin rendah pula nilai kekerasan produk. Terjadi penurunan nilai kekerasan pada temperatur peleburan 700°C ke 750°C yaitu dari 79,29 BHN menjadi 79,09 BHN begitu pula nilai kekerasan pada temperatur peleburan 750°C ke 800°C yaitu dari 79,09 BHN menjadi 71,52 BHN.



Gambar 12. Grafik Hubungan Nilai Kekerasan Temperatur Peleburan terhadap Temperatur Molding 350°C

Dari grafik 12 terlihat bahwa nilai kekerasan tertinggi berada pada temperatur peleburan 800°C yaitu 79,81 BHN dan nilai kekerasan terendah berada pada temperatur peleburan 700°C yaitu 74,66 BHN. Grafik

nilai kekerasan pada temperatur molding 350°C mengalami trend dimana semakin tinggi temperatur peleburan maka semakin tinggi pula nilai kekerasan produk. Terjadi peningkatan nilai kekerasan pada temperatur peleburan 700°C ke 750°C yaitu dari 74,66 BHN menjadi 78,61 BHN begitupula nilai kekerasan pada temperatur peleburan 750°C ke 800°C yaitu dari 78,61 BHN menjadi 79,81 BHN.



Gambar 13. Grafik Pengaruh Temperatur Peleburan dan Temperatur Molding Terhadap Nilai Kekerasan

Hasil pengujian kekerasan yang terlihat dalam diagram diatas menunjukkan perbedaan nilai kekerasan untuk beberapa variasi yang digunakan ternyata tidak terlalu signifikan dan fluktuatif. Temperatur *dies* 250°C adalah 75,15 BHN pada temperatur tuang 700°C dengan tekanan 50 bar kemudian naik menjadi 79,94 BHN. pada temperatur tuang 750°C dengan tekanan 75 bar dan sedikit turun pada temperatur tuang 800°C dan tekanan 100 bar dengan nilai 75,82 BHN.

Nilai kekerasan pada temperatur *dies* 300°C juga mengalami penurunan dari 79,29 BHN pada temperatur 700°C dan tekanan 50 bar menjadi 79,09 BHN. pada temperatur tuang 750°C , 75 bar dan turun hingga 71,52 BHN pada temperatur tuang 800°C, tekanan 100 bar.

Nilai kekerasan untuk temperatur *dies* 350°C mengalami kenaikan dari 74,66 BHN pada temperatur tuang 700°C dengan tekanan 50 bar menjadi 78,61 BHN pada temperatur tuang 750°C, tekanan 75 bar kemudian menjadi 79,81 BHN pada temperatur 800°C, tekanan 100 bar.

Pengamatan kekerasan dalam satu temperatur *dies* menunjukkan fluktuasi nilai yang tidak terlalu tinggi, kekerasan secara umum menurun dengan meningkatnya temperatur *dies*. Dari hasil ini, pengaruh struktur mikro sangat signifikan pengaruhnya terhadap kekerasan, terlihat struktur silikon semakin besar pada temperatur *dies* 300°C dan temperatur tuang 800°C mengakibatkan kekerasan semakin rendah. Kenyataan ini menunjukkan bahwa perubahan temperatur dan tekanan berpengaruh terhadap kekerasan produk hasil HPDC. Hal ini disebabkan semakin besar temperatur, maka laju pembekuan akan semakin lambat atau kecil. Pada temperatur 250°C laju pembekuan lebih cepat karena perbedaan suhu yang besar antar permukaan *dies* dengan material.

Kekerasan bahan Al Si 7,79 % dengan teknik HPDC berkurang dengan meningkatnya temperatur tuang, pembahasan pada struktur mikro tentang pengaruh temperatur tuang menyebutkan bahwa temperatur tuang yang tinggi menyebabkan bertambahnya waktu pembekuan dan daerah tumbuh fasa silikon sehingga pemisahan terjadi secara sempurna fasa silikon berubah dari serpihan menjadi globular dan silikon primer kecil menjadi silikon primer besar. Perubahan ini dapat dilihat pada gambar diatas jika dibandingkan dengan silikon globular, struktur silikon primer memiliki karakteristik mekanis yang lebih rendah. Temperatur tuang mempengaruhi pembentukan struktur mikro yang berpengaruh terhadap nilai kekerasan, peningkatan temperatur tuang akan mengurangi nilai kekerasan dengan terbentuknya silikon primer

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Hasil pengamatan struktur mikro memperlihatkan bahwa paduan Al-Si

- 7,79% akan mengubah *eutektik silicon* menjadi *globular*
2. Kekerasan tertinggi didapatkan pada temperatur molding 250°C, temperatur tuang 750°C dengan tekanan 75 bar yaitu 79,94 BHN
 3. Struktur mikro mempunyai hubungan terhadap nilai kekerasan yaitu fasa eutektik silicon yang terbentuk akan semakin rapat dan mengecil jika nilai kekerasannya tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] American Foundry's Society, 1992. "Proceedings Of 3rd International Conference of Molten Aluminium" Orlando, Florida.
- [2] Aghion 2006. Paduan Konvensional: AZ91D dan AM50A (material referensi), dan Paduan MR1153M.
- [3] Campbell.J. 2000. "Casting" Birmingham.
- [4] Chen Z.W. 2003. "Skin Solidification During High Pressure Die Casting of Al-11 Si-2Cu-4Fe Alloy" Materials Science and Engineering A 348, pp 143-153.
- [6] Choi J.J. Park., H.J Kim., J.H., Kim S/K 2003. "A Study on Manufacturing of Aluminium Automotive Al-7,79% By Thixoforging". International Journal Manufacture Technology. Springer Verlag London.
- [7] Dargusch . 2006. Pengaruh Kecepatan Al-7,79% Terhadap Tekanan.
- [8] Fan dan Ji. 2005. Pengaruh Pemberian Tekanan yang Terkontrol Pada Logam Cair Terhadap Pola Aliran Pada Saluran dalam Dies.
- [9] Han and Xu. 2005. HPDC Dengan Aluminium Murni.
- [10] Harjanto, Budi. 2009. *Pengaruh Temperatur Tuang dan Temperatur Cetakan Terhadap Struktur Mikro, Kekerasan dan Rambat Retak Fatik pada High Pressure Die Casting Berbentuk Al-7,79% Paduan Aluminium-Silikon.* Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [11] John L. Jorstad, Reynolds Metals Co. Wayne M. Rasmussen. 1997. 2nd Edition. *Aluminium Casting Technology.* American Foundrymens Society. United State.
- [12] Lui .,1996. Perubahan Proses Pengisian Dies Pada Proses HPDC
- [13] Masnur, Dedy. 2008. *Pengaruh Parameter Proses Terhadap Fluiditas dan Kualitas coran ADC 12 dengan High Pressure Die Casting.* Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- [14] Sabatino . 2006. Pengaruh Temperatur Tuang Terhadap Fluiditas Pada Proses HPDC.
- [16] Tian . 2002. Bahan DA401 dan CA313 untuk Pengecoran Aluminium.
- [17] Tsoukolas . 2004. Parameter Proses Die.