

Dedi Irawan  
NPM 04 04 040186  
Departemen of Metallurgy dan Materials

Counsellor  
Dr. Ir. Sri Harjanto

**THE EFFECT OF MANGANESE ELEMENT ON ALUMINUM 12wt%  
SILICON ALLOY TO THE PHYSICAL AND MECHANICAL  
PROPERTIES OF INTERMETALLIC LAYERS ON DIE SOLDERING  
PHENOMENON**

**ABSTRACT**

Die soldering is the result of an interface between the molten aluminum and the die material. Due to high affinity that aluminum has for iron causes the iron from the steel diffuses into aluminum melt resulting in the formation of intermetallic layers of binary Fe-Al and ternary Fe-Al-Si phases on the die surface.

This research is done to study the mechanical and physical properties which consist of thickness and hardness the intermetallic layers formed during dipping test. The sample on this research is as anneal H13 tool steel that dipped into the molten Al-12%Si at dipping temperature 680°C, 700 °C, and 720 °C with different Mn content that is 0.1% Mn, 0.3% Mn, 0.5% Mn, and 0.7% Mn. This research resulted two intermetallic layers in the surface of H13 tool steel.

Result of research of showed that addition of Mn will reduce thickness of compact layer at die soldering phenomenon. This influence take place up to addition of rate of 0.1% Mn up to 0.7% Mn at dipping temperature 680°C, 700 °C and 720 °C. But addition of element Mn at Al-12%Si don't have an in with thickness of broken layer. Rate Al and Fe consisting in at compact layer differing from broken layer. Al would more increase at broken layer while Fe will increase at compact layer. This thing influence hardness of both layers. But rate Al and Fe consisting in at both this intermetallic layer be not influenced by addition of element Mn.

**Keywords :**

**Al-12%Si, H13 tool steel, Die Soldering, adding Mn, Dipping temperature**

Dedi Irawan  
NPM 04 04 040186  
Departemen Metalurgi dan Material

Dosen Pembimbing  
Dr.Ir. Sri Harjanto

**PENGARUH UNSUR Mn PADA PADUAN Al-12wt% Si TERHADAP  
SIFAT FISIK DAN MEKANIK LAPISAN INTERMETALIK PADA  
FENOMENA *DIE SOLDERING***

**ABSTRAK**

*Die soldering* merupakan hasil dari reaksi permukaan antara aluminium cair dengan material cetakan. Karena afinitas aluminium terhadap besi tinggi menyebabkan besi dari cetakan terdifusi kedalam aluminium cair dan membentuk lapisan intermetalik dari fasa binner Fe-Al dan ternary Fe-Al-Si di permukaan cetakan.

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari morfologi dan karakteristik yang terdiri dari ketebalan dan kekerasan lapisan intermetalik  $Al_xFe_ySi_z$  yang terbentuk selama proses pencelupan. Benda uji yang digunakan yaitu baja perkakas H13 hasil annealing, yang dicelup pada Al-12%Si dengan temperatur tahan 680°C, 700 °C dan 720 °C dengan dilakukan penambahan unsur Mn yang berbeda-beda, yaitu 0.1%Mn, 0.3%Mn, 0.5%Mn, dan 0.7%Mn. Dalam penelitian ini, dihasilkan dua lapisan intermetalik pada masing-masing pencelupan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Mn akan menurunkan ketebalan *compact layer* pada fenomena *die soldering*. Pengaruh ini berlangsung sampai dengan penambahan kadar 0.1% Mn sampai dengan 0.7%Mn pada temperatur pencelupan 680°C, 700 °C dan 720 °C. Namun penambahan unsur Mn pada Al-12%Si tidak berpengaruh pada ketebalan *broken layer*. Kadar Al dan Fe yang terkandung pada *compact layer* berbeda dengan *broken layer*. Al akan lebih meningkat pada *broken layer* sedangkan Fe akan meningkat pada *compact layer*. Hal ini mempengaruhi kekerasan lapisan keduanya. Namun kadar Al dan Fe yang terkandung pada kedua lapisan intermetalik ini tidak dipengaruhi oleh penambahan unsur Mn.

**Kata kunci :**

**Al-12%Si, H13, *Die Soldering*, Penambahan unsur Mn, Temperatur celup**