

SIDANG TUGAS AKHIR

**STUDI EKSPERIMENTAL *FRICTION STIR WELDING*  
ALUMINIUM 5083 DENGAN VARIASI KECEPATAN PUTARAN  
DAN KEMIRINGAN *TOOL***

Ivan Aji Kuntar

NRP. 2712 100 030

Dosen Pembimbing :

Mas Irfan P. Hidayat, S.T., M.Sc., Ph.D.

Wikan Jatimurti, S.T., M.Sc



# OUTLINE

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODOLOGI

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

KESIMPULAN DAN SARAN

# PENDAHULUAN

- Tuntutan pengembangan dunia pengelasan.
- Metode pengelasan saat ini masih memungkinkan untuk menimbulkan *residual stress* dan distorsi.
- Kesulitan dalam mengelas material yang weldability kurang baik seperti aluminium.

- Latar Belakang -

# PENDAHULUAN

- Bagaimana pengaruh kecepatan putaran dan kemiringan *tool* pada pengelasan *friction stir welding* aluminium seri 5083 terhadap struktur mikro dan sifat mekanik ?
- Bagaimana mekanisme terjadinya *joining* pada pengelasan dengan metode *friction stir welding* ?

- Perumusan Masalah -

# PENDAHULUAN

- Pengaruh dari lingkungan diabaikan.
- Permukaan plat dan *tool* dalam keadaan rata.
- Panas dihasilkan dari gesekan *tool* dan plat.
- Tidak ada material *tool* yang bercampur di plat.

- Batasan Masalah -

# PENDAHULUAN

- Menganalisis pengaruh kecepatan putaran dan kemiringan *tool* pada pengelasan *friction stir welding* terhadap struktur mikro dan sifat mekanik serta mekanisme pembentukan *joining*
- Mampu memberikan informasi mengenai pengembangan metode pengelasan baru dalam kondisi padat secara *friction stir welding*, di mana memiliki banyak variabel yang harus ditentukan untuk meraih hasil pengelasan yang baik.

- Tujuan & Manfaat -

# TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Penelitian Sebelumnya

# TINJAUAN PUSTAKA

Tahun	Penulis	Penelitian
2012	Nurdiansyah	FSW dengan variasi RPM (394, 536, 755, 1084)
2013	Gungor dkk	FSW dengan variasi paduan aluminum 5083-H111 dan 6082-T651.
2013	Liu dkk	FSW menggunakan bobbin tool dengan variasi welding speed 50-250 mm/min
2014	Wijayanto	FSW dengan variasi sudut kemiringan tool sebesar 1-4°
2014	Malik dkk	FSW modelling dengan menggunakan 6 bentuk tool yang berbeda-beda
2015	Hasan dkk	FSW modelling dengan menggunakan jenis tool berulir dan tanpa uliran

# TINJAUAN PUSTAKA

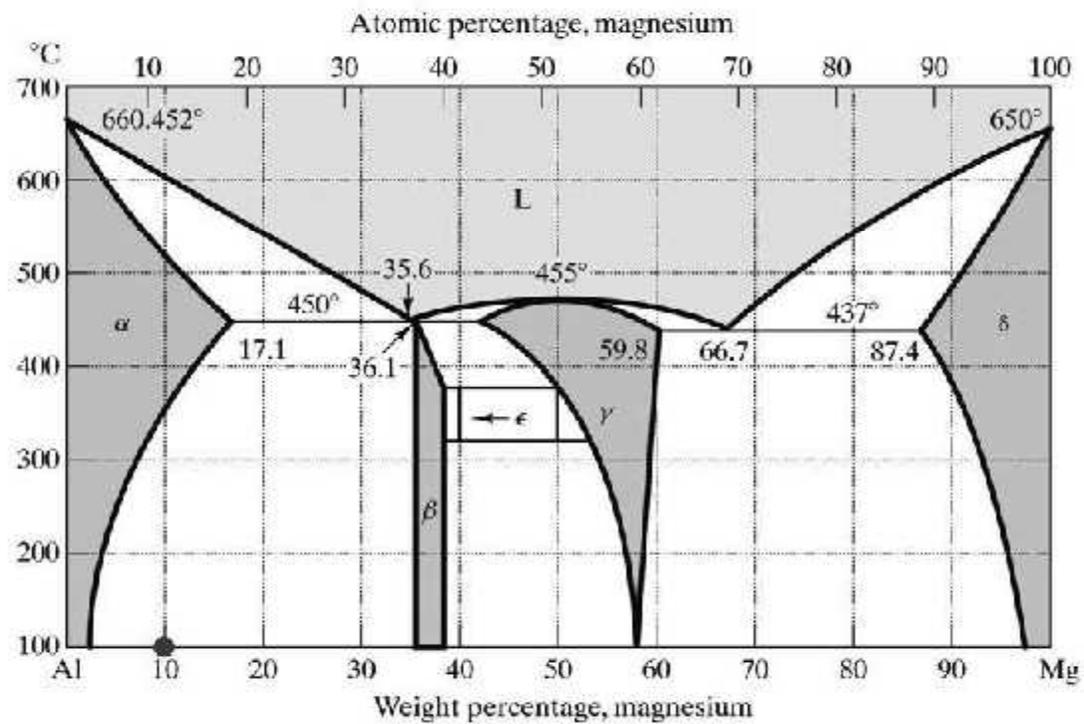


Diagram Fase Al-Mg

# TINJAUAN PUSTAKA

## Komposisi Kimia AA 5083

Unsur	(%)
Al	92,4 – 95,6 %
Cr	0,05 – 0,25 %
Cu	< 0,1 %
Fe	< 0,4 %
Mg	4 - 4,9 %
Mn	0,4 – 1 %
Si	< 0,4 %
Ti	< 0,15 %
Zn	< 0,25 %

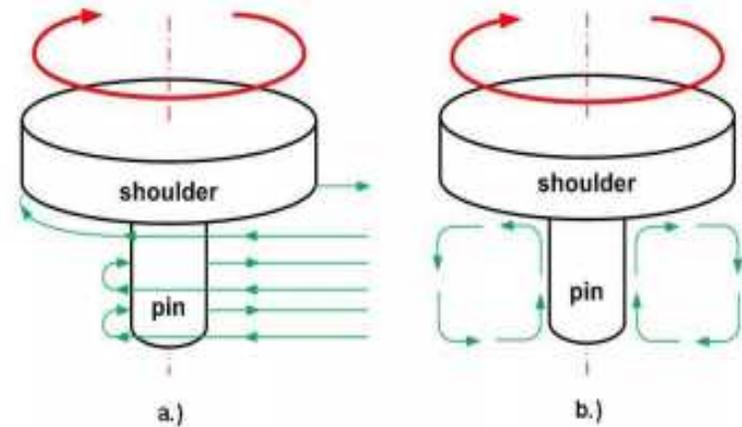
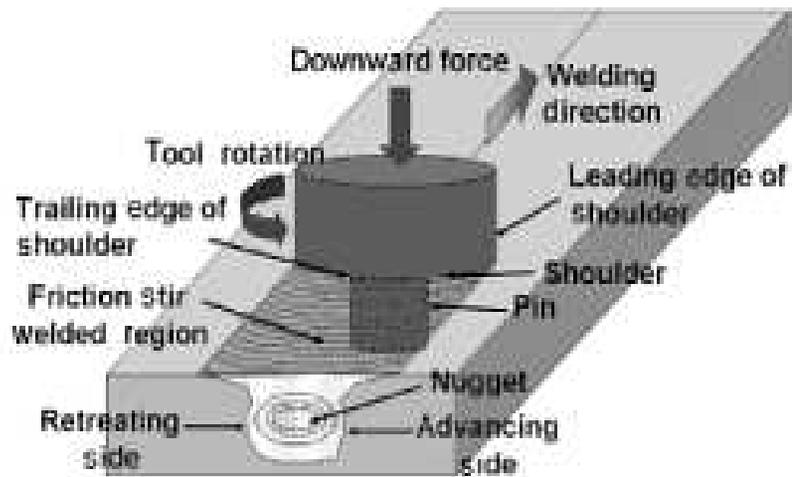
## Sifat Mekanik AA 5083

Sifat Mekanik	Nilai
Kekerasan (Brinell)	85
Kekuatan Luluh	228 MPa
UTS	317 MPa
Regangan saat patah	16%
Modulus Elastisitas	70,3 GPa
Modulus Kompresif	71,7 Gpa
<i>Poisson Ratio</i>	0,33
<i>Shear Modulus</i>	26,4 GPa
<i>Shear Strength</i>	190 MPa
<i>Machinability</i>	30%

# TINJAUAN PUSTAKA

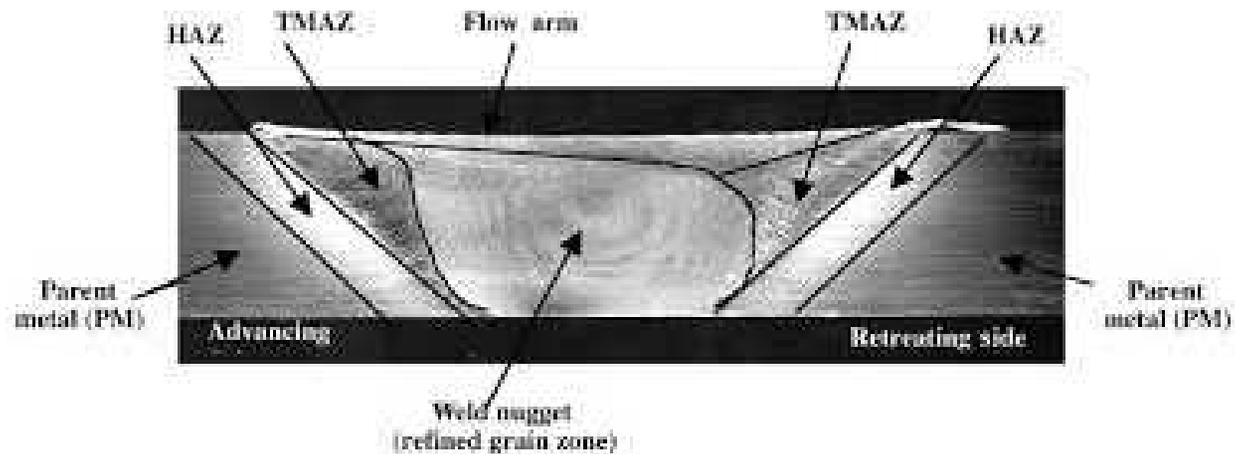
- Proses *Friction Stir Welding*

Aliran Material



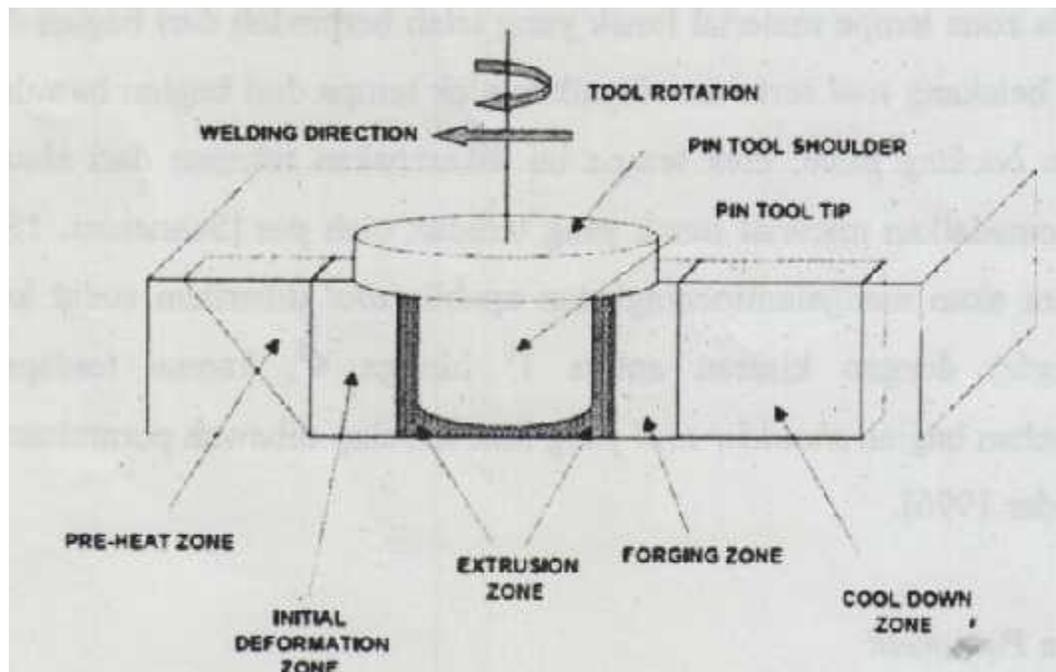
# TINJAUAN PUSTAKA

## Hasil Daerah Pengelasan Friction Stir Welding

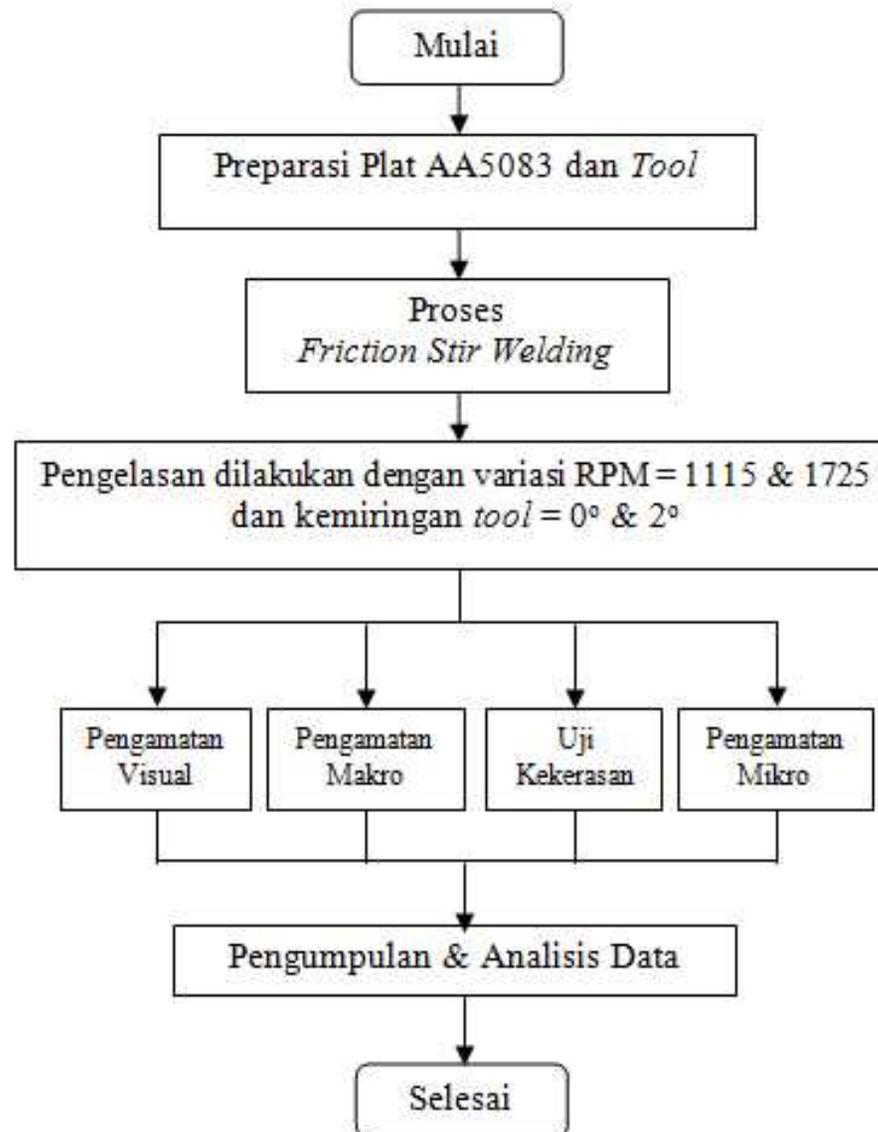


# TINJAUAN PUSTAKA

## Zona Proses Metalurgi Pada Friction Stir Welding



# METODOLOGI



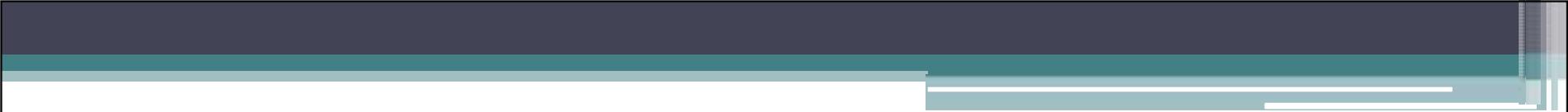
- Alat Penelitian



- Bahan Penelitian



Larutan HF



# ANALISIS DATA & PEMBAHASAN

- Pengamatan Visual
  - a) Tampak Permukaan Atas

1115 rpm & 0°



1115 rpm & 2°



1725 rpm & 0°



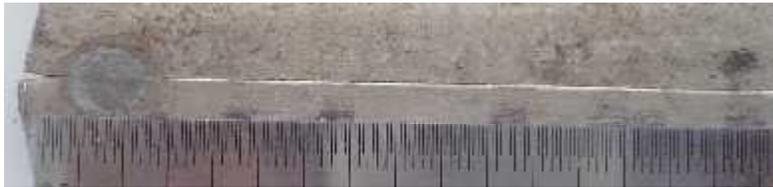
1725 rpm & 2°



- Pengamatan Visual

- b) Tampak Permukaan Bawah (Root)

1115 rpm & 0°



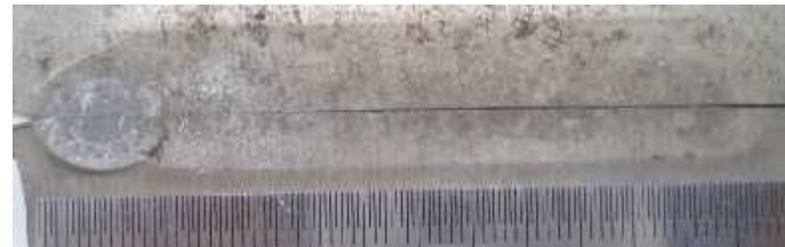
1115 rpm & 2°



1725 rpm & 0°

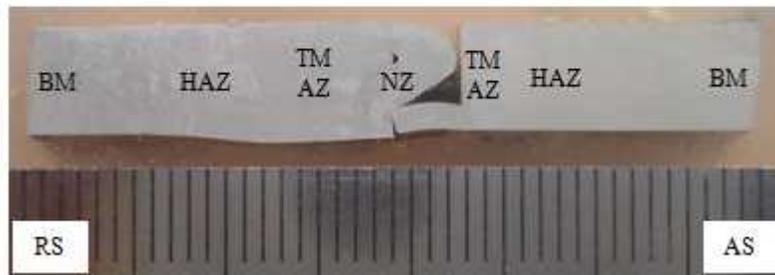


1725 rpm & 2°

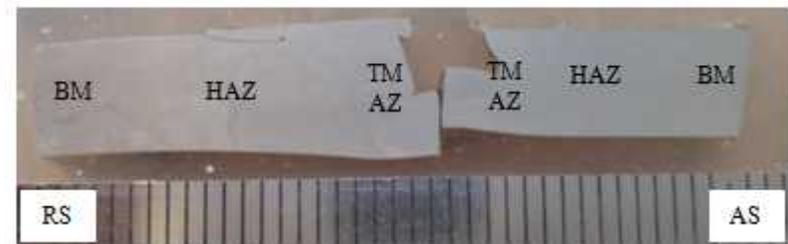


- Pengamatan Makro

1115 rpm & 0°



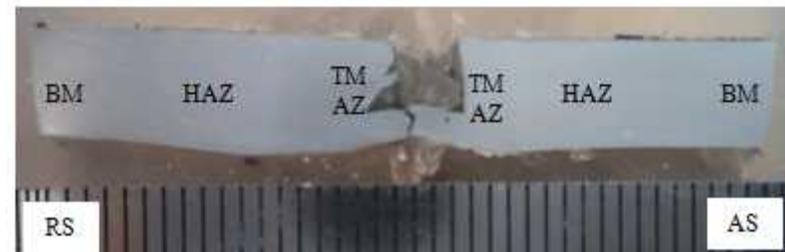
1115 rpm & 2°



1725 rpm & 0°

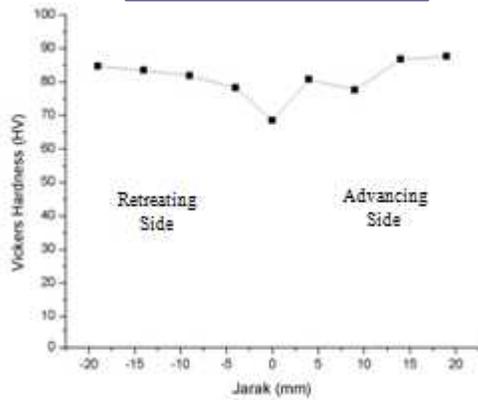


1725 rpm & 2°

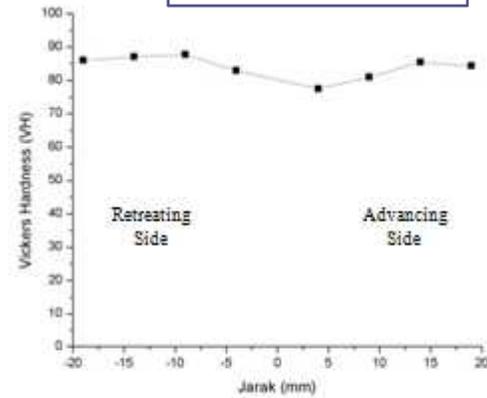


- Pengujian Kekerasan

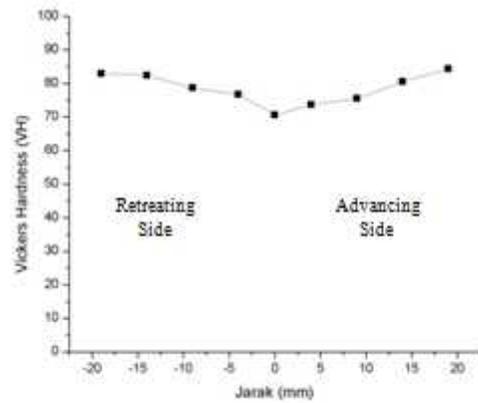
1115 rpm & 0°



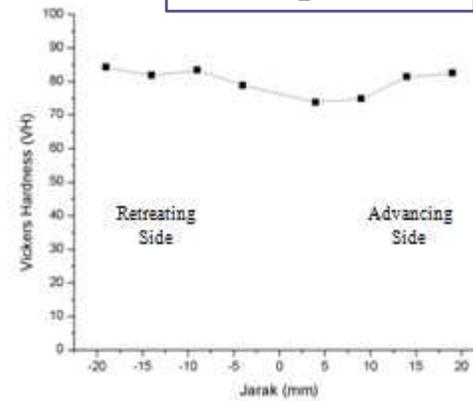
1115 rpm & 2°



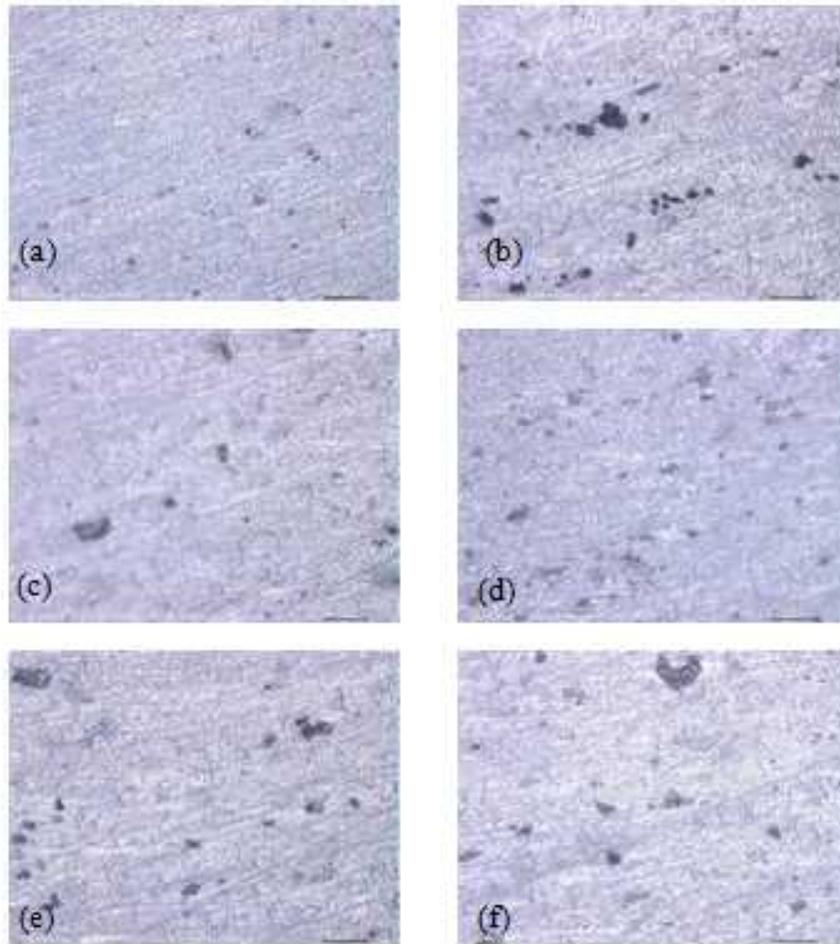
1725 rpm & 0°



1725 rpm & 2°

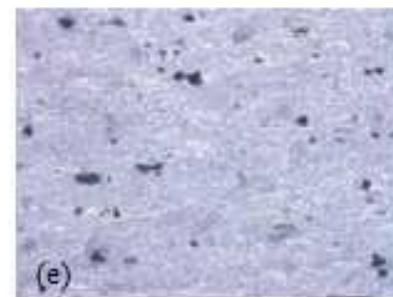
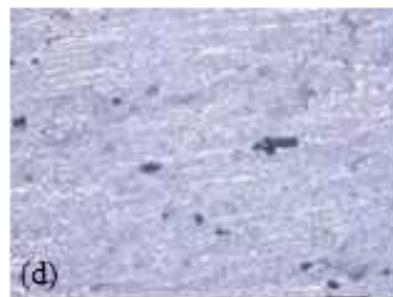
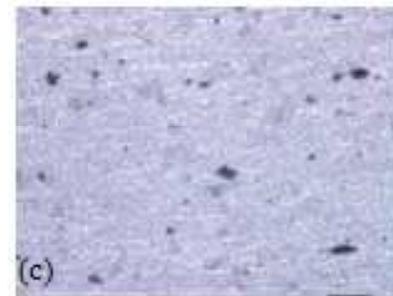
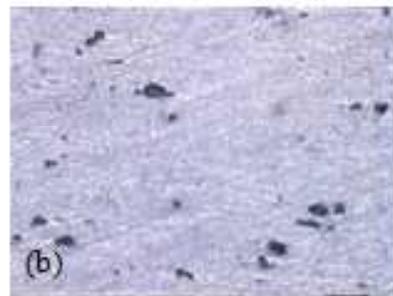
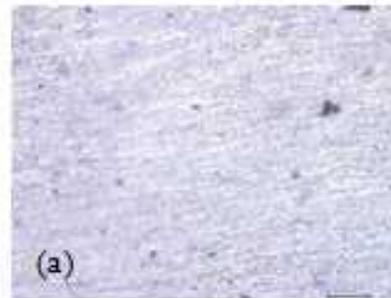


- Pengamatan Struktur Mikro Pada 1115 rpm & 0°



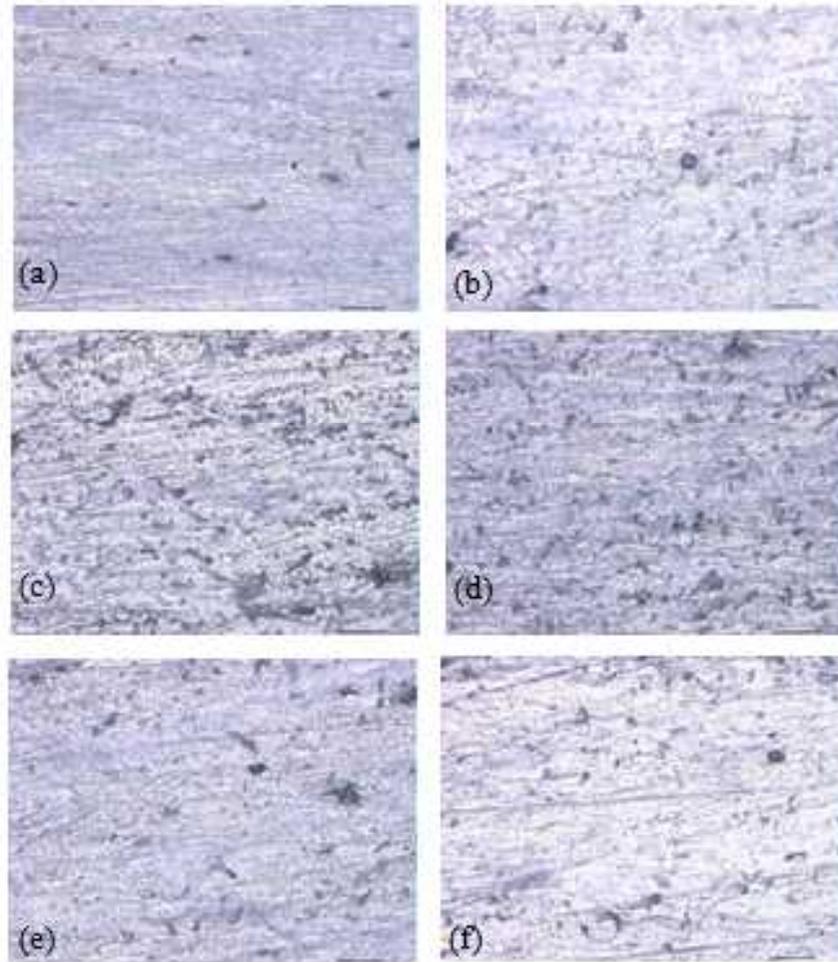
(a) base metal (b) NZ (c) HAZ sisi RS (d) HAZ sisi AS  
(e) TMAZ sisi RS (f) TMAZ sisi AS

- Pengamatan Struktur Mikro Pada 1115 rpm & 2<sup>0</sup>



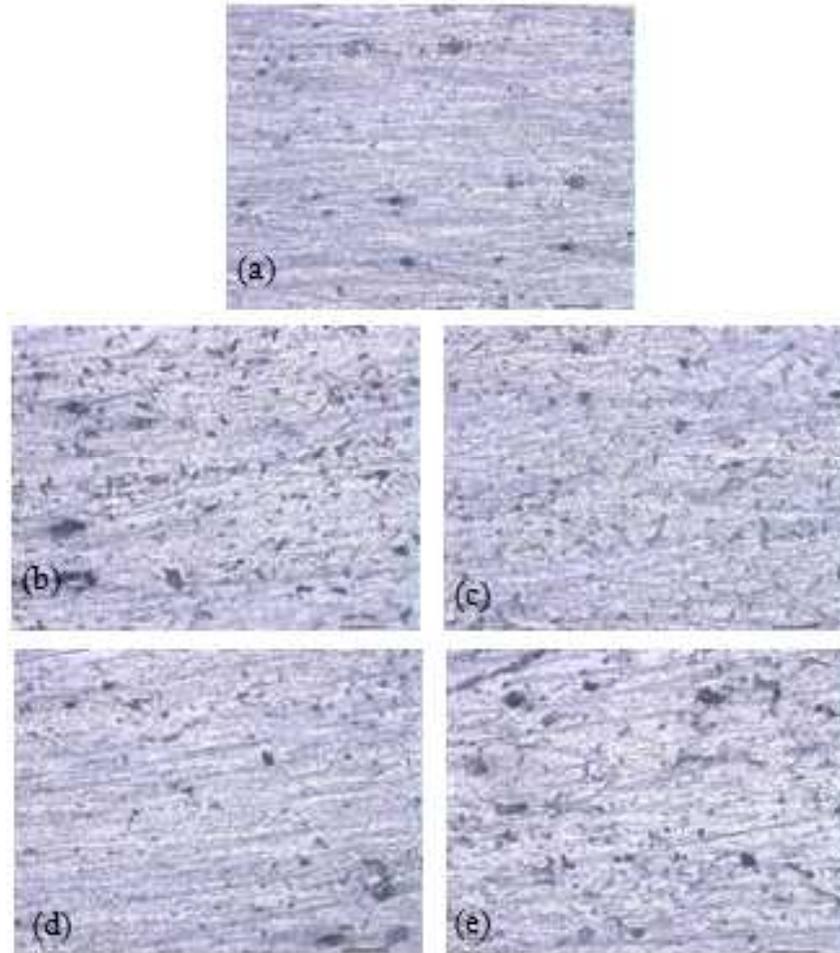
a) base metal (b) HAZ sisi RS (c) HAZ sisi AS (d) TMAZ sisi RS (e) TMAZ sisi AS

- Pengamatan Struktur Mikro Pada 1725 rpm & 0°



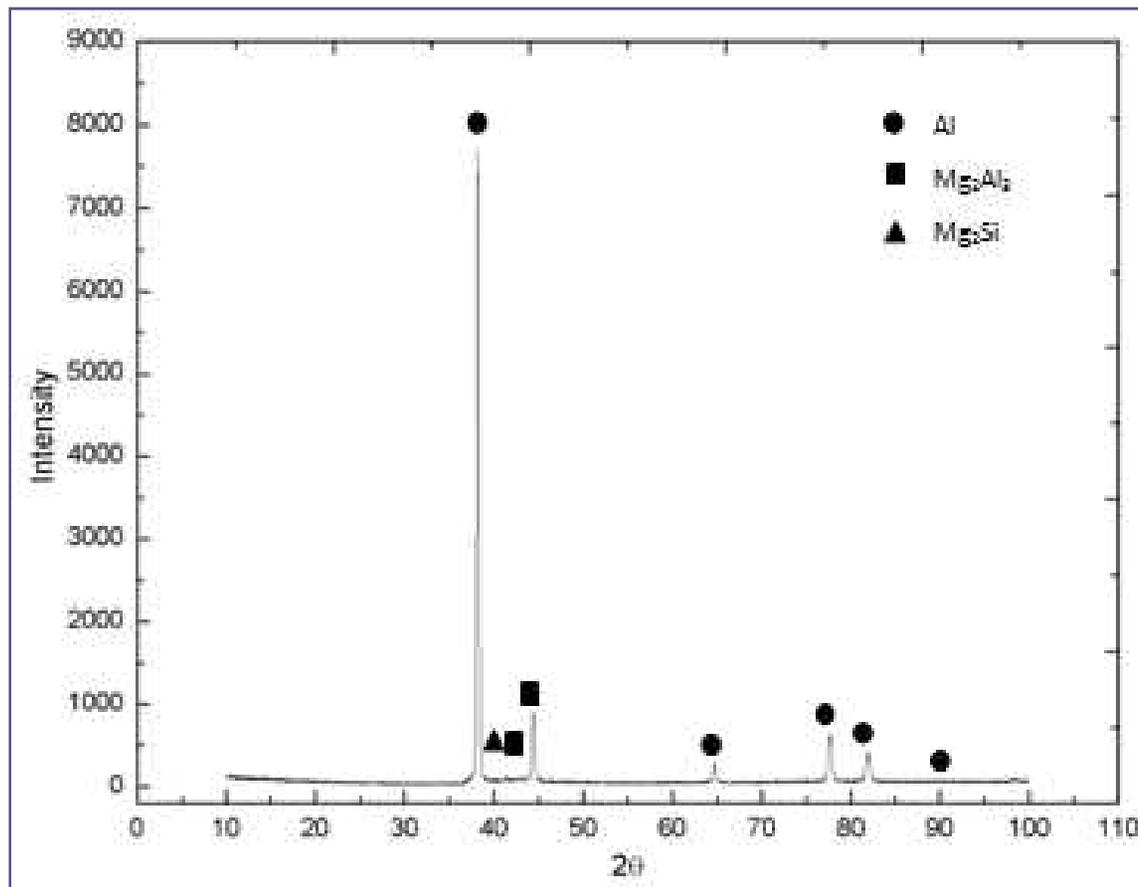
(a) base metal (b) NZ (c) HAZ sisi RS (d) HAZ sisi AS  
(e) TMAZ sisi RS (f) TMAZ sisi AS

- Pengamatan Struktur Mikro Pada 1725 rpm & 2<sup>o</sup>



a) base metal (b) HAZ sisi RS (c) HAZ sisi AS (d) TMAZ sisi RS (e) TMAZ sisi AS

- Pengujian XRD



# KESIMPULAN & SARAN

- Kesimpulan

- 1) Peningkatan putaran dan penurunan kemiringan tool menyebabkan sifat mekanik yang cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena munculnya  $Mg_2Si$  pada struktur mikro.
- 2) *Friction stir welding* dilakukan dengan menggunakan panas dengan temperatur dibawah titik lebur logam yang akan dilas secara teraduk oleh *tool*. Pengaruh putaran dan kemiringan tool berperan penting dalam proses *friction stir welding* yang menentukan kualitas hasil lasan dan kemungkinan terjadinya *defect*.

# KESIMPULAN & SARAN

- Saran

- 1) Diperlukan mesin yang memang digunakan untuk proses *friction stir welding* untuk hasil pengelasan yang lebih baik.
- 2) Perlu penambahan parameter yang lebih kompleks seperti *welding speed*, *dissimilar material* dan jenis *tool* yang digunakan.



- Terima Kasih
- Matur Sembah Nuwun

