

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Berikut adalah hasil dari beberapa penelitian pada bidang pengelasan terutama pada las GMAW (Gas Metal Arc Welding) atau las MIG (Metal Inert Gas) dengan berbagai variasi pengelasan :

I N Budiarsa (2008) meneliti tentang pengaruh besar arus pengelasan dan kecepatan volume alir gas pada proses las GMAW terhadap ketangguhan aluminium 5083. Pengujian yang dilakukan adalah uji impak (tipe takikan dengan standart uji dari A.S.T.M. standart pt.31 *Designation* E23-82). Benda uji yang dipakai menggunakan standart dari DIN 50115 dan standart ISO V nocth. Spesimen uji mengalami perlakuan variasi kecepatan volume alir gas dan variasi besar arus pengelasan. Dengan metode eksperimen faktorial ditunjukkan besar arus pengelasan dan kecepatan volume alir gas serta interaksi kedua parameter tersebut memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap sifat ketangguhan material. Hasil yang diperoleh dengan penggunaan besar arus pengelasan sebesar 250 A pada variasi kecepatan volume alir gas 17 liter/menit, 18 liter/menit, 19 liter/menit), menghasilkan ketangguhan rendah pada material. Ketangguhan terendah sebesar  $26,967 \text{ Nm/cm}^3$  terjadi pada arus 250 A dan kecepatan volume alir gas 19 liter/menit.

Rizky Perdana Putra dkk (2016) meneliti tentang pengaruh arus listrik dan temperatur terhadap kekuatan tarik dan impak aluminium 5083 menggunakan las GMAW. Pengelasan dilakukan menggunakan jenis sambungan double v-butt joint dengan sudut  $60^\circ$ . Variabel arus pada pengujian tarik dan impak menggunakan arus 130 Ampere, 150 A, 170 A dan 200 A, sedangkan pada pengujian impak ditambahkan variasi temperatur  $20^\circ\text{C}$ ,  $0^\circ\text{C}$ ,  $-20^\circ\text{C}$ . Dari hasil pengujian tarik didapatkan kekuatan tarik tertinggi sebesar  $193,28 \text{ N/mm}^2$  dan regangan tertinggi sebesar 0,86 %, yaitu pada arus 130 A dan hasil pengujian impak didapatkan kekuatan tertinggi sebesar  $0,17 \text{ J/mm}^2$  pada arus 130 A dengan suhu  $20^\circ\text{C}$  dengan kuat arus 130 A sebesar  $0,17 \text{ J/mm}^2$ .

Mudjjana dkk (2018) melakukan penelitian mengenai sifat mekanis dan fisis dengan pengelasan *semi-automatic MIG welding*. Pengelasan ini menggunakan bahan AA5083H116 berukuran 300 mm x 75 mm x 3 mm dengan tegangan 19V, arus 120A, kecepatan las 8, 10, 12 mm/s, *filler rate* 27 mm/s dan pengatur kecepatan las menggunakan mesin CNC. Pada penelitian dilakukan beberapa pengujian, diantaranya adalah distorsi 3 dimensi, siklus termal, kekerasan mikro *Vickers*, kekuatan tarik, kekuatan bending, *Scanning electron microscope* (SEM) dan *Energy dispersive spectrometer* (EDS). Hasil pengujian ini menunjukkan suhu dan distorsi pada kecepatan las 8 mm/s lebih besar dibandingkan dengan kecepatan 10,12 mm/s, untuk pengujian kekerasan mikro *Vickers* dan kekuatan tarik kecepatan las 8 mm/s mempunyai nilai yang lebih baik dibandingkan dengan kecepatan 10,12 mm/s.

## **2.2 Dasar Teori**

### **2.2.1 Aluminium dan Paduan Aluminium**

Aluminium dan paduan aluminium termasuk logam ringan yang mempunyai kekuatan tinggi, tahan terhadap karat dan merupakan konduktor listrik yang cukup baik. Logam ini banyak dipakai dalam bidang listrik, kimia, bangunan, transportasi dan alat-alat penyimpanan. Kemajuan akhir-akhir ini dalam teknik pengelasan busur listrik dengan gas mulia menyebabkan pengelasan aluminium dan paduannya menjadi sederhana dan dapat dipercaya. Karena hal ini maka penggunaan aluminium dan paduannya di banyak bidang telah berkembang (Wirjosumarto dan Okumura, 2000).

Penambahan unsur lain dalam aluminium seperti Cu, Mg, Si, Mn, Zn, Ni, dsb, secara satu persatu atau bersama-sama dapat memberikan sifat-sifat baik lainnya seperti ketahanan korosi, ketahanan aus, koefisien pemuaian rendah dsb. Material ini dipergunakan di dalam bidang yang luas bukan saja untuk peralatan rumah tangga tapi juga dipakai untuk keperluan material pesawat terbang, mobil, kapal laut, konstruksi dsb (Surdia dan Saito, 1999).

Sifat-sifat fisik dan sifat-sifat mekanik aluminium ditampilkan pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Sifat-sifat fisik aluminium (Surdia dan Saito, 1999)

Sifat-sifat	Kemurnian Aluminium (%)	
	99,996	>99,0
Massa Jenis (20°C)	26,989	2,71
Titik Cair	660,2	653-657
Panas Jenis (cal/g.°C)(100°C)	0,2226	0,2297
Jenis Kristal, Konstanta Kisi	FCC, a = 4,013 Kx	FCC, a = 4,04 kX
Koefisiensi Pemuaian (20-100°C)	23,86 x 10 <sup>-6</sup>	23,5 X 10 <sup>-6</sup>
Tahan Listrik Koefisiensi Temperature(°C)	0,00429	0,0115
Hantaran Listrik (%)	64,94	59 (dianil)

Tabel 2.2 Sifat-sifat mekanik aluminium (Surdia dan Saito, 1999)

Sifat-sifat	Kemurnian Aluminium (%)			
	99,996		>99	
	Dianil	75% rol dingin	Dianil	H18
Kekerasan Brinell	17	27	23	44
Kekuatan Tarik (kg/mm <sup>2</sup> )	4,9	11,6	9,3	16,9
Kekuatan Mulur (0,2%) (kg/mm <sup>2</sup> )	1,3	11	3,5	14,8
Perpanjangan (%)	49,8	5,5	35	5

### 2.2.2 Klasifikasi Paduan Aluminium

Paduan Al diklasifikasikan oleh berbagai negara dalam berbagai standar, salah satu yang terkenal dan sempurna adalah standar Aluminium Association di Amerika (AA). Aluminium ada beberapa tipe sesuai paduannya dan

dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu paduan tempa (*wrought association*) dan paduan coran (*casting association*). Paduan tempa dinyatakan dengan satu atau dua angka “S”, sedangkan paduan coran dinyatakan dengan 3 angka. Standar AA menggunakan penandaan dengan 4 angka. Angka pertama menyatakan unsur paduan yang ditambahkan, angka kedua menyatakan kemurnian dalam paduan yang dimodifikasi dan Al murni, angka ketiga dan keempat menunjukkan kadar kemurnian aluminium untuk aluminium murni. Klasifikasi aluminium serta paduannya dapat dilihat pada Tabel 2.3. Sedangkan kode untuk proses perlakuan pada aluminium dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.3 Klasifikasi Aluminium Serta Paduannya (Surdia dan Saito, 1992)

Standar Aluminium <i>Association</i> (AA)	Keterangan
1001	Aluminium murni 99,5% atau di atasnya
1100	Aluminium murni 99,0% atau di atasnya
2010-2029	Cu dengan unsur paduan utama
3003-3009	Mn dengan unsur paduan utama
4030-4039	Si dengan unsur paduan utama
5050-5086	Mg dengan unsur paduan utama
6061-6069	Mg <sub>2</sub> dengan unsur paduan utama
7070-7079	Zn dengan unsur paduan utama

Tabel 2.4 Kode Perlakuan Paduan Aluminium (Surdia dan Saito, 1992)

Kode	Proses Perlakuan
F	Setelah Pembuatan
H	Pengerasan Regangan
O	Proses <i>Annealing</i> Penuh
T	Proses Perlakuan Panas
W	<i>Solution Heat Treated</i>

### 2.2.3 Paduan Aluminium 5052

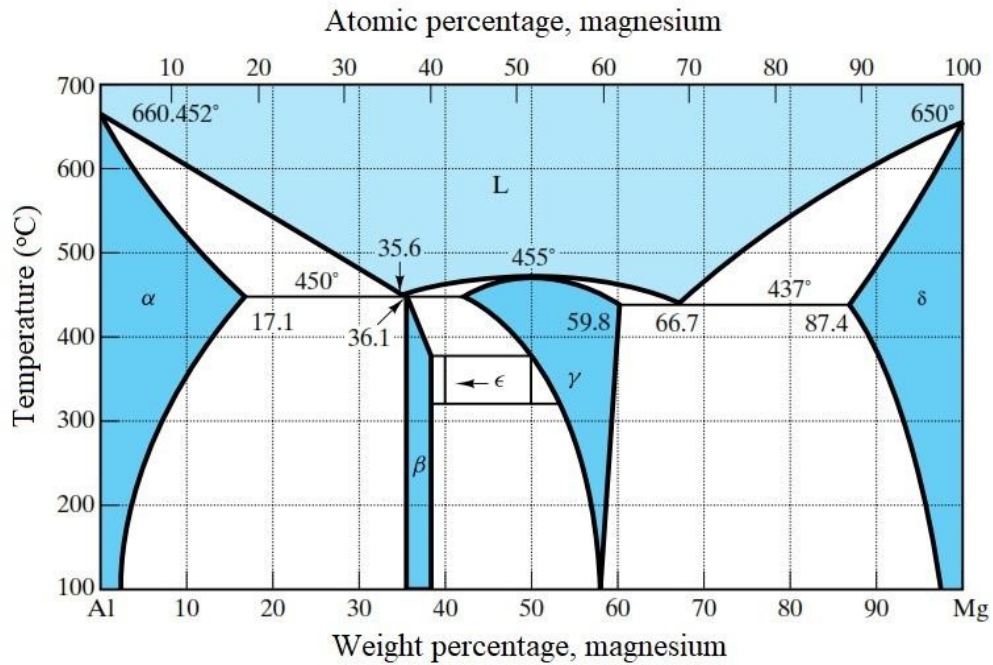
Aluminium seri 5052 adalah aluminium dengan unsur magnesium sebagai paduan utamanya. Paduan Al-Mg memiliki sifat yang baik dalam daya tahan korosi, terutama oleh sifat air laut dan dalam sifat mampu lasnya (Harsono dan Okumura, 2000). Sifat yang terdapat pada aluminium 5052 membuat aluminium ini banyak diaplikasikan dalam pembuatan rangka kapal ataupun automotif dan juga sering ditemui dalam konstruksi bangunan. Komposisi paduan AA 5052 ditunjukkan pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Komposisi paduan AA 5052 (*British standard 573-3:2003*)

Susunan komposisi AA 5052						
%Si	%Fe	%Cu	%Mn	%Mg	%Cr	%Zn
0,25	0,40	0,10	0,10	2,2-2,8	0,15-0,35	0,10

### 2.2.4 Diagram Fasa Al-Mg

Diagram fasa Al-Mg merupakan diagram fasa eutektik yang terdiri dari suatu larutan padat  $\alpha = (Al_3+Mg_2)$ . Titik eutektiknya adalah  $450^{\circ}C$  ; 35,6% Mg dan titik batas kelarutan padatnya pada temperatur eutektik 17,1 % Mg, dan menurun pada temperatur biasa sampai kira-kira 1,9% Mg (Ardiansyah, 2015). Diagram fasa paduan Al-Mg ditunjukkan pada Gambar 2.1. Paduan Al-Mg disebut hidronalium karena mempunyai ketahanan korosi yang sangat baik dan dikenal sebagai paduan yang tahan terhadap korosi



Gambar 2.1. Diagram fasa pada paduan Al-Mg (ASM Handbook Vol 01,1986)

### 2.3 Pengelasan Paduan Aluminium

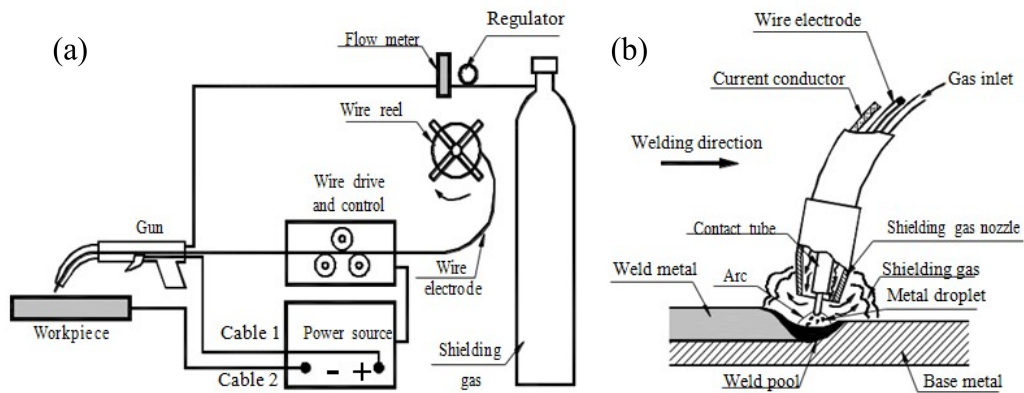
Pengelasan MIG dan TIG dimana menggunakan gas pelindung dan *resistance spot welding* adalah metode yang paling banyak digunakan dalam pengelasan paduan aluminium (Winarto, 2011). Pengelasan untuk material aluminium menggunakan standar parameter dan jenis las dengan tujuan supaya mendapatkan hasil yang maksimal sesuai rancangan yang sudah dibuat. Standar parameter pengelasan aluminium berbeda-beda, menyesuaikan seri yang terdapat pada paduan aluminium. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengelasan paduan aluminium yaitu (Winarto, 2011) :

1. Dibutuhkan konsentrasi panas karena nilai panas spesifik dan panas laten fusi cukup besar dan konduksi panas yang baik, meskipun nilai temperatur leleh lebih rendah daripada baja.
2. Dibutuhkan catu daya dengan kapasitas yang besar dalam proses *resistance welding* karena nilai tahanan listrik aluminium sekitar empat kali dari nilai tahanan listrik baja.

3. Sering terjadi distorsi dikarenakan nilai ekspansi termal dan penyusutan pada aluminium cukup besar.
4. Kekuatan sambungan pada kondisi seperti pada saat dilas sesuai dengan logam dasar yang diannealing dikarenakan HAZ dari kebanyakan aluminium cukup lunak.
5. *Hot cracking* sering terjadi pada awal dan akhir bagian aluminium yang dilas dikarenakan proses segregasi elemen padu diantara dendrit ataupun di batas butir, atau akibat kehadiran material dengan temperatur leleh yang rendah.
6. *Blowhole* sering terjadi diakibatkan gas hidrogen yang seringkali menginisiasi pada logam aluminium yang dilas dikarenakan kelarutan hidrogen pada aluminium menurun secara drastis sekitar 1/20 ketika fasa cair berubah menjadi fasa padat.
7. Perlakuan awal untuk menghilangkan lapisan oksida yang kuat harus dilakukan karena cukup berbahaya ketika dilakukan proses pengelasan. Penghilangan lapisan oksida bisa menggunakan metode *arc welding* (pengelasan menggunakan elektroda positif dengan arus DC atau AC).

#### **2.4 Las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*)**

Las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) adalah proses pengelasan menggunakan listrik untuk sumber panas sehingga elektroda (*filler*) yang berupa kawat gulungan akan mencair dan menyatu pada logam induk yang dilas, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2. Las GMAW menggunakan gas pelindung yang bertujuan untuk melindungi busur listrik dari udara sekitar yang bisa mengakibatkan oksidasi pada material las. GMAW dengan elektroda konsumabel diklasifikasikan menjadi dua yaitu pengelasan MAG dan pengelasan MIG menurut jenis gas pelindungnya. Pengelasan MAG menggunakan gas CO<sub>2</sub> atau campuran argon dan CO<sub>2</sub> (Ar + CO<sub>2</sub>) sebagai gas pelindung. Sedangkan pengelasan MIG menggunakan gas mulia (inert), seperti argon sebagai gas pelindung.



Gambar 2.2 Proses las GMAW (a) Skema pengelasan, (b) Daerah pengelasan (Ambriz dan Mayagoitia, 2011)

## 2.5 Elektroda Las GMAW

Pengelasan GMAW menggunakan elektroda yang bersifat konsumabel yaitu elektroda yang akan habis jika digunakan. Elektroda las GMAW berupa gulungan kawat yang dialirkan terus menerus ke logam las. Saat proses pengelasan, elektroda akan meleleh dan menjadi *filler* pada sambungan las (Messler, 1999). Elektroda pengelasan GMAW dapat menggunakan jenis elektroda yang berbeda tergantung jenis dan seri logam yang akan dilas. Pengelasan aluminum seri AA 5052 menggunakan elektroda dengan seri ER5356 (AWS, Vol 1). Komposisi kimia elektroda ER5356 ditunjukkan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Komposisi kimia elektroda ER5356 (ASME, 2001)

Unsur	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
Berat (%)	0,25	0,4	0,1	0,2	5,5	0,2	0,1	0,2

## 2.6 Parameter Pengelasan

Untuk mendapatkan hasil lasan yang baik, maka perlu memperhatikan parameter-parameter dalam proses pengelasan berikut ini :

### 2.6.1 Arus Pengelasan (A)

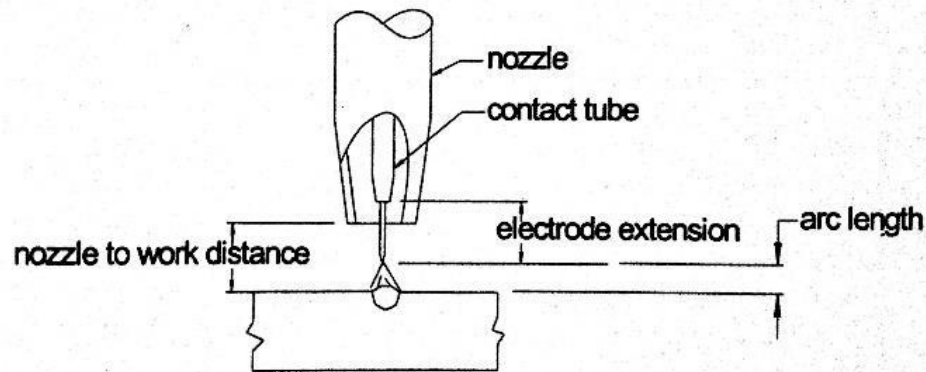
Besarnya arus las yang diperlukan tergantung dari bahan dan ukuran dari lasan, geometri sambungan, posisi pengelasan macam elektroda dan diameter inti



elektroda (Wirjosumarto dan Okumura, 2000). Besarnya arus pengelasan berpengaruh langsung terhadap penetrasi logam las, area HAZ, bentuk manik las, dan penyatuan logam induk. Jika arus las yang digunakan semakin tinggi maka penetrasi yang dihasilkan semakin dalam dan juga membuat pelebaran pada daerah HAZ, begitupula sebaliknya. Pengelasan dengan arus las yang tinggi juga akan berpengaruh terhadap bagian logam induk yang akan semakin banyak dan mencair dengan cepat.

### 2.6.2 Tegangan Pengelasan (V)

Besarnya tegangan las berbanding lurus dengan tinggi busur. Tinggi busur yaitu jarak dari ujung elektroda dengan permukaan logam (*base metal*) seperti yang terlihat pada Gambar 2.3. Jika pada proses pengelasan terjadi kenaikan jarak elektroda terhadap spesimen, maka tegangan las juga akan naik dan arus las menurun. Dalam hal ini pengaruh dari hubungan antara tegangan dan arus tidak akan merubah secara langsung penetrasi logam las.

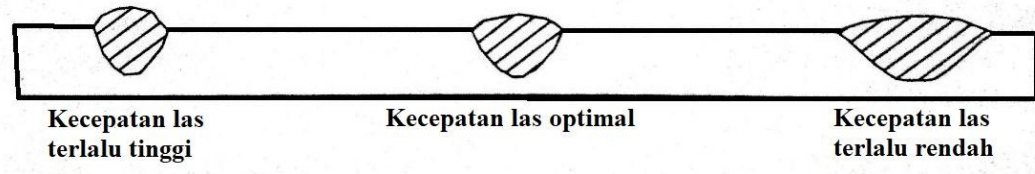


Gambar 2.3 Jarak elektroda terhadap spesimen (Mandal, 2005)

### 2.6.3 Kecepatan Pengelasan

Kecepatan pengelasan dapat mempengaruhi hasil pengelasan baik pada penetrasi kedalaman las, pelebaran las, dan struktur pada pengelasan. Dalam hal hubungannya dengan tegangan dan arus las, kecepatan hampir tidak ada hubungannya dengan tegangan las tetapi berbanding lurus dengan arus las (Wirjosumarto dan Okumura, 2000). Arus las yang tinggi akan memerlukan kecepatan pengelasan yang cepat. Kecepatan las harus diimbangi dengan

kecepatan pencairan *filler* las dan juga tidak menyebabkan penumpukan cairan logam las. Contoh hasil lasan dapat dilihat pada Gambar 2.4.

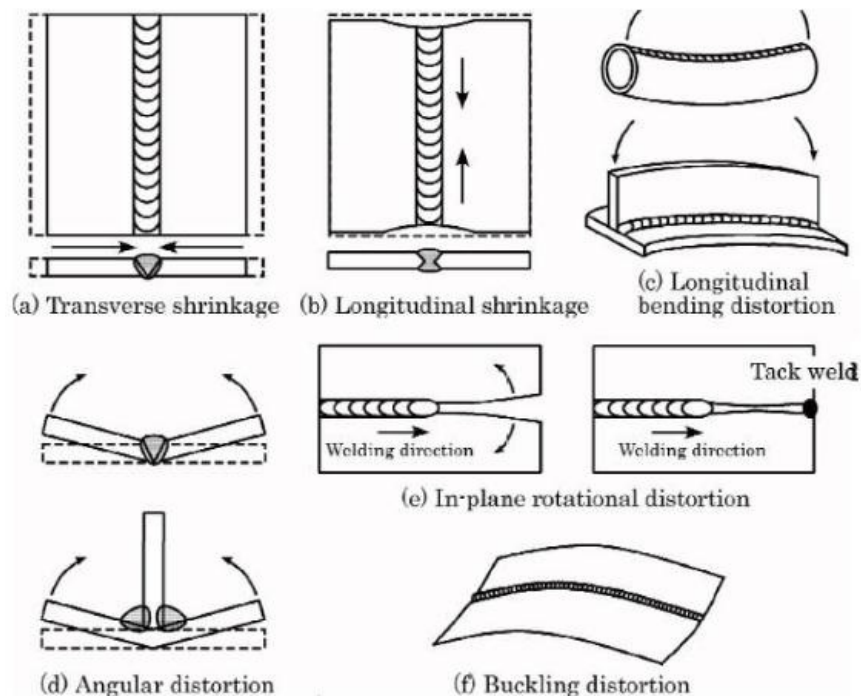


Gambar 2.4 Bentuk hasil manik las sesuai kecepatan las (Mandal,2005)

## 2.7 Jenis Pengujian

### 2.7.1 Distorsi Pengelasan

Distorsi pengelasan disebabkan oleh penyusutan pada saat proses pendinginan benda kerja yang sebelumnya mengalami pemuaian saat proses pengelasan. Berbagai jenis distorsi dapat dilihat pada Gambar 2.6



Gambar 2.5 Macam-macam distorsi pada pengelasan (Winarto, 2011)

Distorsi akan mempengaruhi kekuatan dari material lasan, maka dari itu *out of plane* distorsi harus diminimalkan sebisa mungkin. Faktor-faktor yang

mempengaruhi distorsi umumnya adalah masukan panas, temperatur *preheat*, tebal pelat dan konfigurasi sambungan, kondisi tegangan (*restrain*), urutan pengelasan dan urutan deposit, dan metode pengelasan (Winarto, 2011). Distorsi pengelasan dapat diminimalisir jika dapat mengendalikan faktor-faktor tersebut. Memberikan masukan panas yang kecil adalah cara termudah untuk mengurangi distorsi pengelasan. Masukan panas pada pengelasan dapat dihitung dengan persamaan 2.1 sebagai berikut :

$$H = \frac{E \cdot I}{V} \quad (2.1)$$

Dimana :

$H$  = Masukan panas (joule/mm)

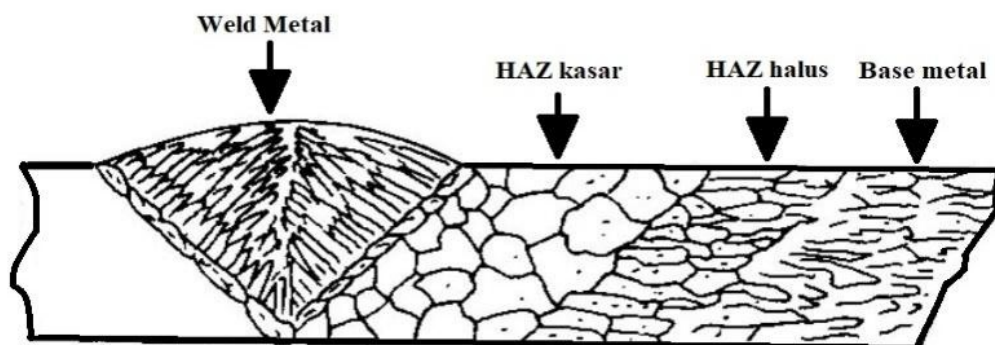
$E$  = Voltase pengelasan (volt)

$I$  = Arus pengelasan (amper)

$V$  = Kecepatan pengelasan (mm/dtk)

### 2.7.2 Pengamatan Struktur Mikro

Pengamatan struktur mikro dilakukan menggunakan mikroskop optik untuk mengamati struktur mikro pada material yang diuji. Pengamatan struktur mikro dilakukan pada 3 (tiga) bagian, yaitu bagian lasan (*Weld Metal*), daerah yang terpengaruh panas atau dinamakan *Heat Affected Zone* (HAZ) dan bagian logam induk (*Base Metal*) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. Perbedaan bentuk struktur mikro bisa mempengaruhi sifat mekanik terhadap materialnya.

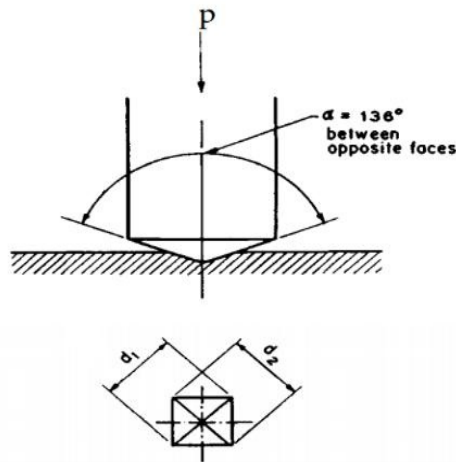


Gambar 2.6 Bagian daerah hasil pengelasan (Wiryo Sumarto, 2000)

Beberapa tahapan dalam pengamatan struktur mikro antara lain pemotongan plat spesimen, pengamplasan spesimen, pemolesan spesimen dan terakhir melakukan pengamatan struktur mikro pada spesimen uji. Pengamatan struktur mikro pada spesimen alumunium umumnya menggunakan mikroskop optik dengan skala perbesaran 100-200x.

### 2.7.3 Pengujian Kekerasan Vikers

Pengujian kekerasan adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui nilai dari kekerasan suatu material. Pengujian kekerasan dilakukan dengan cara menekankan penekan tertentu kepada benda uji dengan beban tertentu dan mengukur ukuran bekas penekanan yang terbentuk di atasnya (Surdia dan Saito, 1999. Metode Vikers dipilih karena dalam pengujian ini dapat dilakukan pada spesimen yang tipis. Pengujian kekerasan Vikers menggunakan indentor berupa intan dengan bentuk segi empat dengan sudut puncak  $136^{\circ}$  dan berdiagonal terhadap spesimen ujinya. Hasil penekanan tersebut akan menghasilkan pijakan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7, yang kemudian diukur diameternya dan diperoleh nilai *Vickers Hardness Numbers* (VHN).



Gambar 2.7 Bentuk pijakan Vikers (ASTM E92-82)

Nilai kekerasan Vikers dapat dihitung dengan persamaan 2.2 sebagai berikut :

$$D = (d_1 + d_2) / 2 \quad (2.2)$$

$$VHN = \frac{2P \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)}{d^2} = \frac{1.854 P}{d^2}$$

Keterangan:

VHN = *Vickers Hardness Numbers* (kg/mm<sup>2</sup>)

P = Beban yang diterapkan (kgf)

d<sub>1</sub> = Diameter pada pijakan 1

d<sub>2</sub> = Diameter pada pijakan 2

d = Panjang diagonal rata-rata (mm)

θ = Sudut pada permukaan intan 136°

#### 2.7.4 Pengujian Tarik

Pengujian tarik adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui nilai kekuatan tarik (*ultimate strength*), kekuatan luluh (*yield strength*), regangan, dan karakter patahan apakah material tersebut ulet (*ductile*) atau getas (*brittle*) dari suatu bahan terhadap beban tarik. Dalam pengujian tarik terdapat tiga variabel yang harus diperhatikan, yaitu tegangan, regangan, dan beban.

##### a. Tegangan

Tegangan merupakan reaksi yang terjadi setelah spesimen uji menahan suatu beban yang diberikan. Tegangan juga bisa dinamakan spesimen uji yang menerima beban persatuan luas. Tegangan dapat dihitung dengan persamaan 2.3.

$$\sigma = \frac{F}{A_0} \quad (2.3)$$

Keterangan:

σ = Tegangan (kg/mm<sup>2</sup>)

F = Beban (kg)

A<sub>0</sub> = Luas penampang mula-mula (mm<sup>2</sup>)

##### b. Regangan

Saat proses pengujian tarik benda uji mengalami penambahan ukuran panjang karena beban tarik yang disebut dengan regangan. Pertambahan panjang tersebut dapat dihitung dengan persamaan 2.4.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} \times 100\% \quad (2.4)$$

Keterangan:

$\varepsilon$  = Regangan (%)

$\Delta L$  = Selisih panjang ukuran sebelum dan sesudah patah (mm)

$L_0$  = Panjang ukur mula-mula (mm)

c. Beban

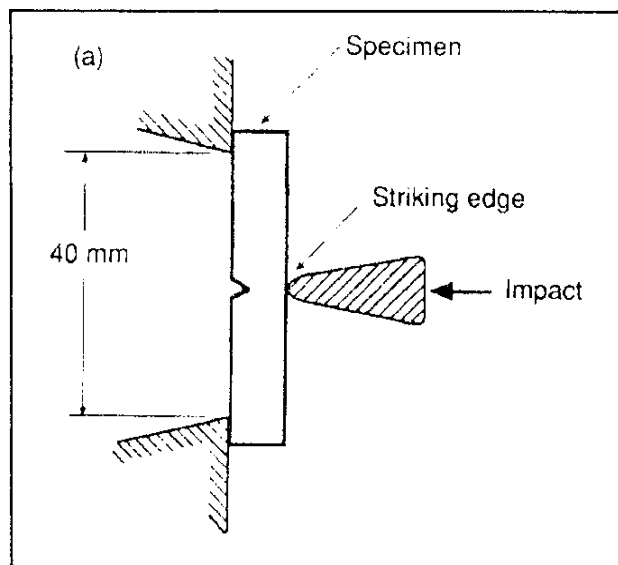
Beban merupakan sebuah gaya yang diberikan pada spesimen uji. Dalam pengujian tarik, spesimen uji tersebut akan dibebani dengan kenaikan beban sedikit demi sedikit sampai spesimen uji patah.

### 2.7.5 Pengujian Impak

Uji impak merupakan proses penyerapan energi potensial setelah pendulum beban diayunkan dari ketinggian tertentu yang ditumbukkan pada spesimen uji sehingga spesimen uji terjadi deformasi atau patah. Pengujian impak memiliki 2 (dua) metode, yaitu:

1. Metode Charpy

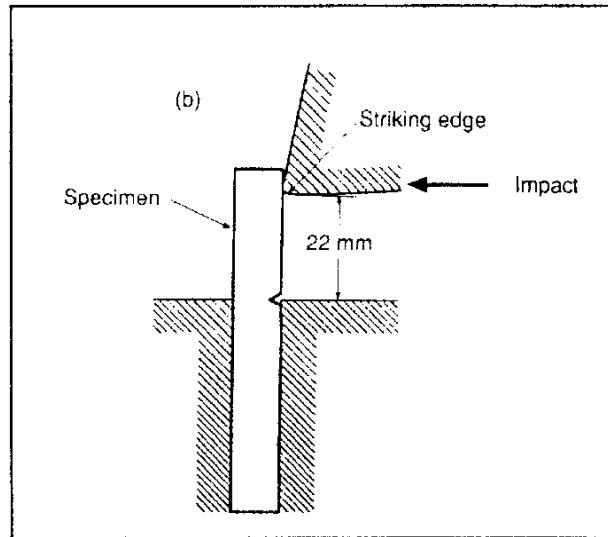
Metode Charpy adalah pengujian impak dengan meletakkan spesimen uji pada tumpuan dengan posisi mendatar dengan arah pembebanan berlawanan terhadap arah takikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Metode Charpy (ASTM E23)

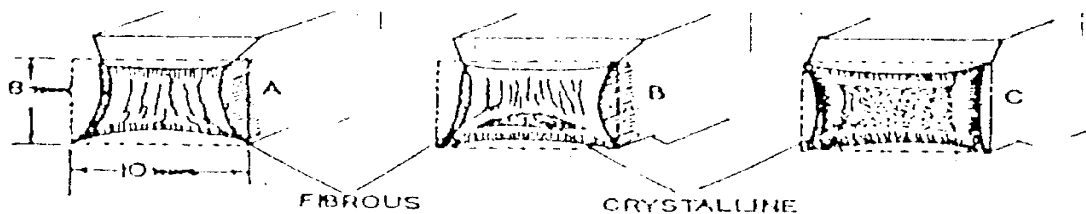
## 2. Metode Izod

Metode Izod adalah pengujian impact dengan meletakkan spesimen uji pada tumpuan dengan posisi mendatar dengan arah pembebanan searah terhadap arah takikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.9.



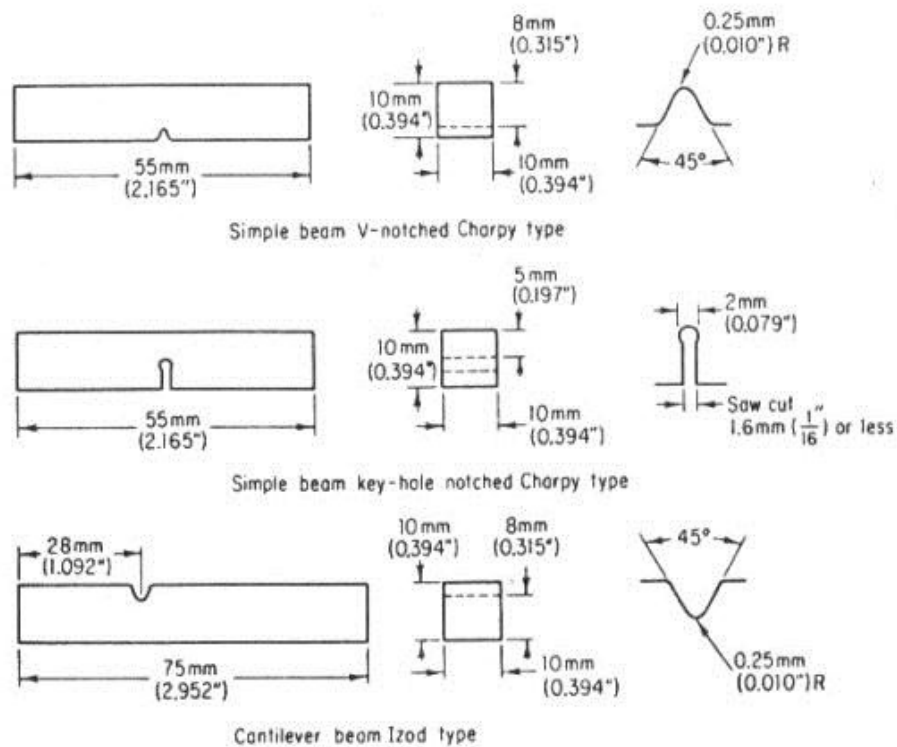
Gambar 2.9 Metode Izod (ASTM E23)

Pengujian impact juga dapat mengetahui tentang sifat patahannya, apakah batang uji mengalami patah ulet (*ductile fracture*), patah getas (*brittle fracture*) atau kombinasi keduanya. Patahan getas ditandai dengan permukaan patahan yang berkilat dan berbutir (*granular fracture atau cleavage fracture*), sedangkan patahan ulet akan tampak lebih suram dan berserabut (*fibrous fracture atau shear fracture*). Dari pengamatan ini kemudian dibuat estimasi persentase luas permukaan yang patah getas. Hal lain yang dapat diukur dengan uji impact adalah keuletan (*ductility*), yang ditunjukkan dengan persentase pengecilan penampang pada patahan seperti pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Jenis patahan (a) Ulet, (b) Kombinasi ulet dan getas, (c) Getas.  
(ASTM E23)

Pengujian impak dengan metode Charpy dipilih karena mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode Izod, antara lain pengerjaannya lebih mudah dipahami dan dilakukan, menghasilkan tegangan uniform di sepanjang penampang, biaya pengujiannya lebih murah dan waktu pengujiannya lebih singkat. Spesimen untuk pengujian impak dengan metode Charpy dan Izod mempunyai perbedaan dalam segi panjangnya, untuk metode Charpy dimensi spesimen yaitu 10 mm x 10 mm x 55 mm dan untuk metode Izod dimensi spesimen yaitu 10 mm x 10 mm x 75 mm. Dalam pengujian impak Charpy ini menggunakan *notch* tipe V, karena selain lebih mudah dalam melakukan pengujiannya, V-*notch* juga mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan *notch* lainnya yaitu patahan yang terjadi sangat terkonsentrasi dan biaya yang dikeluarkan untuk pengujiannya relative lebih murah.



Gambar 2.11 Ukuran spesimen standar uji impak (ASTM E23)