

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Dasar Pengelasan**

Pengelasan (Welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam tambahan dan menghasilkan sambungan yang kontinu. (Sonawan, 2003)

Dalam konstruksi yang menggunakan bahan baku logam, hampir sebagian besar sambungan – sambungannya dikerjakan dengan cara pengelasan. Sebab dengan cara pengelasan. Sebab dengan cara ini dapat diperoleh sambungan yang lebih kuat dan lebih ringan dibanding dengan keling. Disamping itu, proses pembuatannya lebih sederhana. (Suratman, 2001)

#### **2.2 Klasifikasi Proses Pengelasan**

Menurut AWS (*American Welding Society*), proses penyambungan dengan pengelasan dibagi atas 3 bagian, yaitu:

##### **1. Pengelasan Mencair (*Fusion Welding*)**

Pengelasan mencair dilakukan pada temperatur diatas titik cair logam dan pemanasan dari suatu sumber panas diberikan untuk keperluan pencairan logam itu. Pada saat pencairan juga terjadi pencampuran logam cair baik antara masing – masing logam induk maupun antara logam induk dan logam pengisi.

##### **2. Pengelasan Tak Mencair (*Solid State Welding*)**

Proses – proses pengelasan ini digunakan untuk mendapatkan sambungan logam yang dilakukan pada temperatur dibawah titik cair logam yang dilas. Seringkali proses – proses ini disebut dengan pengelasan tekan (*pressure*

welding) atau *diffusion bonding*. Tekanan diberikan untuk mengoptimalkan kontak permukaan dan menghasilkan deformasi plastik pada masing – masing permukaan serta untuk menghilangkan lapisan oksida .

### 3. Brazing

Pada *brazing*, logam induk tidak ikut mencair, hanya logam pengisi atau logam tambahan saja. Untuk memanaskan logam induk dan mencairkan logam pengisi digunakan berbagai sumber panas misalnya nyala api yang berasal dari las oksasi-asetilen (dibengkel – bengkel menyebutnya las karbit). (Sonawan, 2003)

**Tabel 2.1** Macam – macam logam pengisi, kualitas & pemakaiannya  
(Sumber: Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik, Suratman, 2001)

No	Logam pengisi	Tipe pascan	Subu pemutan	Kekuatan lekat kg/mm <sup>2</sup>	Flux	Jarak yang dijarkan	Logam pengisi, kualitas, dan pemakaiannya													
							2) Tipe api	Tem-buas	Kan-angan	Perang-gu	Kun-angan merah	Baja kartos	Baja paduan rendah	Baja stan-les	Baja tahan karat	Besi tuang	Mallaa-ble cast-iron	Nicheel & Alloys	Sintered castide	Alumi-nium ting-kat rendah
<b>Silver alloys</b>																				
1	Silver alloy	Ag Cu Zn Cd	610	30-35	A <sup>0</sup>	0.05-0.2 <sup>1)</sup>	C,N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
2	.	Ag Cu Zn Cd	680	36	A <sup>0</sup>	0.05-0.3	C,N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
3	.	Ag Cu Zn Mn Ni	630	40-50	B	0.05-0.2 <sup>1)</sup>	R,N	U	U	U	U	A	A	U	U	U	U			
4	.	Ag Cu Zn	720	36	A <sup>0</sup>	0.05-0.2 <sup>1)</sup>	C,N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
5	.	Ag Cu Zn Cd	750	36	A <sup>0</sup>	0.1-0.2 <sup>1)</sup>	C,N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
6	.	Ag Cu Zn Cd	800	30	A <sup>0</sup>	0.1-0.2 <sup>1)</sup>	C,N	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R			
<b>Brace alloys</b>																				
7	Silver-Bronze	Ag Cu Zn Si	890	25	C	0.1-0.4	R,N	A	A	A	A	R	R	A	A	R	R			
8	German-Silver	Ni Cu Zn Si	700	40	C	0.1-0.4	R,N	A	A	A	A	R	R	A	A	R	R			
9	Bronze	Cu Zn Si Sn Fe	890	35	D	0.1-0.4	R,N	A	A	A	A	R	R	A	A	R	R			
10	.	Cu Zn Si Sn	900	18	D	0.1-0.4	R,N	A	A	A	A	R	R	A	A	R	R			
<b>Phosphorus copper alloys</b>																				
11	Silver phosphorus copper	Ag Cu P	705	25	A (not used for copper)	0.05-0.2 <sup>1)</sup>	C,N	R	R	R	R	U	U	R	R	R	R			
12	.	Ag Cu P	710	-	-	0.05-0.2 <sup>1)</sup>	C,N	R	R	R	R	U	U	R	R	R	R			
13	Phosphorus copper	Ag Cu P	750	-	-	0.1-0.3	C,N	R	R	R	R	U	U	R	R	R	R			
14	.	Cu P	850	-	A (not used for copper)	0.1-0.3	C,N	R	R	R	R	U	U	R	R	R	R			
15	Tungsten alloy	Cu Ni	1,100	-	E	0.05-0.4	C	U	U	U	U	A	A	U	U	U	U			
16	Aum. alloys	Al Cu	550	9	F	0.1-0.8	C	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U			
17	Aum. solder	Al Si	550	9	F	0.1-0.8	C	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U			

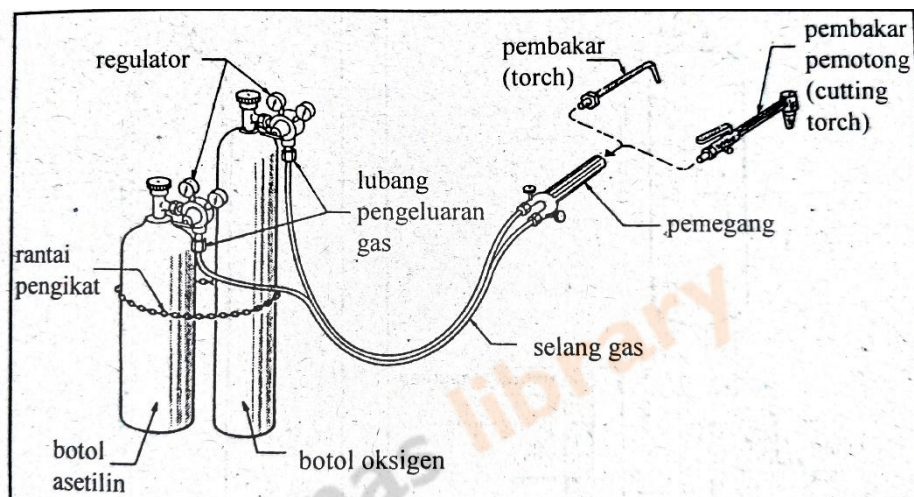
1) Bila patri harus dengan tangan jarak mak. 0.5 mm  
 2) C = nyala api sedikit karburising  
 N = nyala api netral  
 R = nyala api sedikit oksidasi  
 3) R = dianjurkan  
 A = dapat digunakan  
 U = tidak cocok  
 4) Flux B harus digunakan untuk stainless steel dan baja tahan korosi

## 2.3 Macam – Macam Pengelasan

### 2.3.1 Las Karbit (Oxy Acetylene Welding)

Las Karbit (Las Asetilen) adalah cara pengelasan dengan menggunakan nyala api yang didapat dari pembakaran gas asetilen dan oksigen (zat asam). Seperti halnya cara pengelasan yang lain, las asetilen digunakan untuk menyambung dua bagian logam secara permanen. Dalam penyambungan dua

logam ini, dapat dilakukan tanpa bahan pengisi atau dengan tambahan bahan pengisi. Hal ini bergantung pada ketebalan pelat yang disambungkan dan jenis sambungan yang diinginkan. Selain digunakan untuk menyambung dan menyolder, las asetilen dipakai juga untuk pemotongan logam. Untuk pengelasan (menyambung) digunakan pembakar (*torch*). (Suratman, 2001)



**Gambar 2.1** Peralatan Las OAW

(Sumber: Teknik Mengelas Asetilin, Brazing dan Las Busur Listrik, Suratman, 2001)

### 2.3.2 SMAW (Shielded Metal Arc Welding)

SMAW adalah salah satu pengelasan busur listrik, dimana panas untuk pencairan logam dihasilkan dari busur antara permukaan benda kerja dengan ujung elektroda yang terbungkus. Sebelum melakukan pengelasan, untuk membangkitkan nyala api (busur), elektroda yang sudah terhubung dengan salah satu kutub sumber arus (+/-) digoreskan terlebih dahulu ke permukaan benda kerja yang juga sudah terhubung dengan salah satu kutub sumber arus, tahap ini dikenal dengan *strike of arc*, sehingga di permukaan antara elektroda dan benda kerja akan terjadi loncatan api yang menandakan bahwa ada arus listrik yang mengalir diantara kedua permukaan tersebut. Loncatan api tersebut akibat

terjadinya lompatan ion – ion diantara permukaan benda kerja dan elektroda. Tanpa melakukan ini busur tidak akan pernah muncul. (Irwan, 2018)

### 2.3.3 MIG (*Metal Inner Gas*)

*MIG* merupakan las busur listrik, dengan nama lain *GMAW* (*gas metal arc welding*). Busur listrik dibangkitkan dari ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Elektroda yang sekaligus sebagai logam pengisi (*filler metal*) bersifat kontinu dan ikut mencair bersama dengan logam induk (*base metal*). Logam cair hasil pengelasan (*weld metal*) dilindungi oleh inert gas. Elektroda digulung dengan guungan yang putarannya diatur oleh pasangan roda gigi yang digerakan oleh motor listrik. Kecepatan Putaran roda gigi tersebut dapat diatur, kemudian dengan perlahan elektroda keluar melalui tangki las (*torch*) bersamaan dengan gas pelindung.

Prinsip penyalaan busur pada *MIG* hampir sama dengan proses pengelasan *SMAW*, Yaitu dengan cara penggoresan ujung elektroda ke permukaan benda kerja. (Irwan, 2018)

### 2.3.4 TIG (*Tungsten Inner Gas*)

*TIG* atau sering dikenal dengan *GTAW* (*Tungsten Inner Gas Welding*). Busur listrik dibangkitkan dari ujung elektroda tungsten dengan permukaan benda kerja. Busur yang terjadi dilindungi oleh *inner gas* dan logam pengisi diumpan dari luar. Dalam proses pengelasan ini elektroda *tungsten* tidak mencair, hanya berfungsi untuk pembangkit busur. Dan logam pengisi (*filler metal*) dimasukan kedalam daerah busur secara manual. Hingga logam pengisi mencair bersama dengan benda keraja, larut dan membeku bersama. Proses pembangkitan busur awal juga dengan penggoresan ujung elektroda ke permukaan benda kerja atau dengan prinsip *striking of arc*. Dimana *torch* atau ujung elektroda *tungsten* didekat kepermukaan benda kerja dengan jarak sekitar 2-3mm, sehingga terjadi loncatan api hingga udara disekitar jarak tersebut mengalami ionisasi dan busur akan stabil. Las *TIG* juga dapat dilakukan secara manual atau otomatis dengan mengotomasikan pengerakan *torch* dengan bantuan alat. (Irwan, 2018)

### 2.3.5 SAW (*Submerged Arc Welding*)

SAW sering dikenal dengan pengelasan terendam. Dimana busur listrik yang terjadi diantara ujung elektroda dan permukaan benda kerja berada didalam timbunan serbuk fluk, sehingga sinar las tidak tampak seperti proses pengelasan busur listrik lain, oleh sebab itu operator terbebas dari radiasi sinar yang disebabkan oleh busur (operator tidak perlu menggunakan kaca mata). Proses SAW biasa dianggap proses pengelasan otomatis penuh, tidak membutuhkan juru las, tetapi operator. (Irwan, 2018)

### 2.3.6 *Resistance Welding*

*Resistance Welding* atau las tahan listrik adalah suatu cara pengelasan dimana dua permukaan pelat yang akan disambung ditekan satu sama lainnya dan pada waktu yang sama, arus listrik dialirkan sehingga permukaan tersebut menjadi panas dan titik pertemuan itu akan mencair karena adanya *resistance* listrik. (Irwan, 2018)

### 2.2.7 *Friction Welding*

*Friction Welding* merupakan proses penyambungan logam dimana panas yang dihasilkan berasal dari gesekan pada kedua permukaan kontak. Untuk mendapatkan gesekan, salah satu benda kerja ditekan permukaan benda kerja lainnya, kemudian benda kerja yang lainnya tersebut diputar. Penekanan dan pemutaran benda kerja tersebut dilakukan hingga dua permukaan benda kerja berwarna merah karena panas akibat gesekan dan kemudian terjadi sambungan setelah sambungan terbentuk, gaya dan putaran dihentikan. Akibat gesekan akan menimbulkan panas diantara kedua permukaan benda kerja hingga mencapai temperatur di fusi dari logam dan terjadi penyambungan. (Irwan, 2018)

## 2.4 Baja

Baja adalah paduan antara Fe dan C (besi dan karbon), karbon maksimum dari baja adalah 2,1 %. Karbon di dalam baja membentuk karbida besi ( $\text{Fe}_3\text{C}$  atau sementit).

### 2.4.1 Klasifikasi Baja Karbon

Menurut komposisi kimianya, baja dapat dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu :

#### 1. Baja Karbon (*Carbon Steel*)

Baja karbon dapat dibagi menjadi tiga yaitu :

- Baja karbon rendah (*low carbon steel*) sifatnya mudah ditempa dan mudah di mesin. Untuk penggunaannya berdasarkan % karbon :
  - 0.05% - 0.30% C : *machine, machinery* dan *mild steel*.
  - 0.05% - 0.20% C : *automobile bodies, building, pipes, chains, rivets, screws, nails*.
  - 0.20% - 0.30% C : *gears, shaft, bolts, forgings, bridges, buildings*.
- Baja karbon menengah (*medium carbon steel*)
  - Kekuatan lebih tinggi daripada baja karbon rendah.
  - Sifatnya sulit untuk dibengkokan, dilas, dipotong.
 Penggunaan :
  - 0.30% - 0.40% C : *connecting rods, crank pins, axles*.
  - 0.40% - 0.50% C : *car axles, crankshafts, rails, boilers, auger bits, screwdrivers*.
  - 0.50% - 0.60% C : *hammers* dan *sledges*.
- Baja karbon tinggi (*high carbon steel*) sifatnya sulit dibengkokan, dilas dan dipotong. Kandungan % karbon yaitu
  - 0.60% - 1.50% C digunakan untuk : *screw drivers, blacksmiths hammers, tables knives, screws, hammers, vise jaws, knives, drills, tools for turning brass and wood, reamers, tools for turning hard metals, saws for cutting steel, wire drawing dies, fine cutters*. (Irwan, 2016)

## 2.5 Pengelasan Baja Karbon

Logam yang umum digunakan untuk konstruksi bangunan mesin, sipil, kapal adalah baja karbon dengan kadar  $\leq 0,3$  % dan tebal pelatnya kurang lebih sekitar 1 inchi. Dengan baja karbon rendah ini, pengelasan dapat dilakukan tanpa pemanasan terlebih dahulu. Sedangkan untuk baja karbon dengan kadar yang lebih tinggi dan tebal pelat lebih dari 1 inchi memerlukan pemanasan terlebih dahulu serta menggunakan elektroda dengan kadar hidrogen rendah, hal ini dilakukan untuk menghindari pengerasan yang akan menyebabkan keretakan.

Dalam hal ini konstruksi yang terjadi pada batang baja lebih rendah bila dibandingkan pada plat baja. Dengan demikian untuk batang baja relatif bisa digunakan dengan kadar karbon yang agak lebih tinggi tanpa mengalami kesulitan. Dalam fasa padat dapat dianggap bahwa kadar karbon tidak banyak pengaruhnya terhadap konstruksi dan *residual stress*, tetapi masih merupakan kesulitan juga terhadap susunan kristal logam lasnya. Dengan pengelasan *oxy-acetylene* atau *tungsten inert gas* (TIG) jumlah elemen paduan yang hilang karena teroksidasi kecil sekali bahkan hingga elemen – elemen yang reaktif seperti *titanium* sekalipun. (Suharto, 1991)

## 2.6 Pengujian Merusak

Pengujian merusak pada konstruksi las adalah pengujian terhadap model dari konstruksi atau pada batang – batang uji yang telah dilas dengan cara yang sama dengan proses pengelasan yang akan digunakan sampai terjadi kerusakan pada model konstruksi atau batang uji.

Pengujian batas luluh dari konstruksi yang paling baik sudah barang tentu pengujian pada konstruksi sebenarnya, tetapi yang paling sering dilakukan adalah pengujian pada model. Sedang pengujian kekuatan biasanya dilakukan pada batang – batang uji. Tetapi sampai saat ini hubungan antara hasil pengujian pada model dan pada batang uji terhadap kekuatan konstruksi masih belum jelas. Karena itu pada pengujian merusak yang penting adalah pengujian untuk melihat kesamaan antara logam induk dan logam pada daerah pengelasan. (Wirjosumarto, 2004)



### 2.6.1 Uji Kekerasan

Pada umumnya, kekerasan menyatakan ketahanan terhadap deformasi, dan untuk logam dengan sifat tersebut merupakan ukuran ketahanan terhadap deformasi plastik atau deformasi permanen. Terdapat 3 jenis umum mengenai ukuran kekerasan, yang tergantung pada cara melakukan pengujian. Ketiga jenis tersebut adalah (1) kekerasan goresan (*scratch hardness*), (2) kekerasan lekukan (*indentation hardness*), dan (3) kekerasan pantulan (*rebound*) atau kekerasan dinamik (*dynamic hardness*). (Dieter, 1990)

### 2.6.2 Uji Kekerasan Rockwell

Uji kekerasan yang paling banyak dipergunakan di Amerika Serikat adalah uji kekerasan *Rockwell*. Hal ini disebabkan oleh sifat – sifatnya yaitu cepat, bebas dari kesalahan manusia, mampu untuk membedakan perbedaan kekerasan yang kecil pada baja yang diperkeras, dan ukuran lekukannya kecil, sehingga bagian yang mendapat perlakuan panas yang lengkap, dapat diuji kekerasannya tanpa menimbulkan kerusakan. Uji ini menggunakan kedalaman lekukan pada beban yang konstan sebagai ukuran kekerasan. Mula – mula diterapkan beban kecil sebesar 10kg untuk menempatkan benda uji. Hal ini akan memperkecil jumlah preparasi permukaan yang dibutuhkan dan juga memperkecil kecenderungan untuk terjadi penumbukan keatas atau penurunan yang disebabkan oleh penumbuk. Kemudian diterapkan beban yang besar, dan secara otomatis kedalaman lekukan akan terekam pula gage penunjuk yang menyatakan angka kekerasan. Penunjuk tersebut terdiri atas 100 bagian, masing – masing bagian menyatakan penembusan sedalam 0,00008 inci. Petunjuk kebalikan sedemikian hingga kekerasan yang tinggi yang berkaitan dengan penembusan yang kecil, menghasilkan penunjukan angka kekerasan yang tinggi.

Uji kekerasan *Rockwell* sangat berguna dan mempunyai kemampuan ulang (*reproducible*) asalkan sejumlah kondisi sederhana yang diperlukan dapat dipenuhi. Sebagian besar hal – hal yang disusun berikut dapat diterapkan dengan baik pada uji kekerasan yang lain.



1. Penumbuk dan landasan harus bersih dan terpasang dengan baik.
2. Permukaan yang akan diuji harus bersih dan kering, halus, dan bebas dari oksida. Permukaan yang agak kasar biasanya dapat menggunakan uji *Rockwell*.
3. Permukaan harus datar dan tegak lurus terhadap penumbuk.
4. Uji untuk permukaan silinder akan memberikan hasil pembacaan yang rendah, kesalahan yang terjadi tergantung pada lengkungan, beban, penumbuk, dan kekerasan bahan.
5. Tebal benda uji harus sedemikian hingga tidak terjadi gembung (*bulge*) pada permukaan di baliknya. Dianjurkan agar tebal benda uji 10 kali kedalaman lekukan. Pengujian dilakukan pada bahan yang tebalnya satu macam.
6. Daerah diantara lekukan – lekukan harus 3 hingga 5 kali diameter lekukan.
7. Kecepatan penerapan beban harus dibakukan. Hal ini dilakukan dengan cara mengatur daspot pada mesin uji *Rockwell*. Tanpa pengontrolan beban secara hati – hati dapat terjadi variasi nilai kekerasan yang cukup besar pada bahan – bahan yang sangat lunak. Untuk bahan – bahan demikian gagang pengoprasian mesin uji *Rockwell* harus dikembalikan ke posisi semula segera setelah beban besar telah diterapkan secara penuh. (Dieter, 1990)

Untuk mencari rata – rata kekerasan (HRB) tiap spesimen, maka menggunakan rumus:

$$\overline{\text{HRB}} = \frac{\sum_1^n \text{HRB}}{n}$$

## 2.7 Pengujian Tak Merusak (*Non – Destructive Test*)

Sambungan lasan dapat diuji/diperiksa tanpa merusak keseluruhan konstruksinya dengan metoda Pengujian Tidak Merusak (*Non – Destructive Test*). Dengan NDT cacat – cacat hasil lasan yang berada di permukaan atau di dalam benda kerja dapat di ketahui keberadaanya. Selain itu bentuk dan ukuran cacat dapat

diketahui sehingga dapat memberikan suatu kesimpulan apakah suatu sambungan las layak dipakai atau tidak. Terdapat enam jenis pengujian tidak merusak yang sering digunakan dalam pemeriksaan hasil lasan yaitu *visual testing*, *dye penetrant*, *magnetic particle*, *eddy current*, *radiographic*. (Sonawan, 2003)

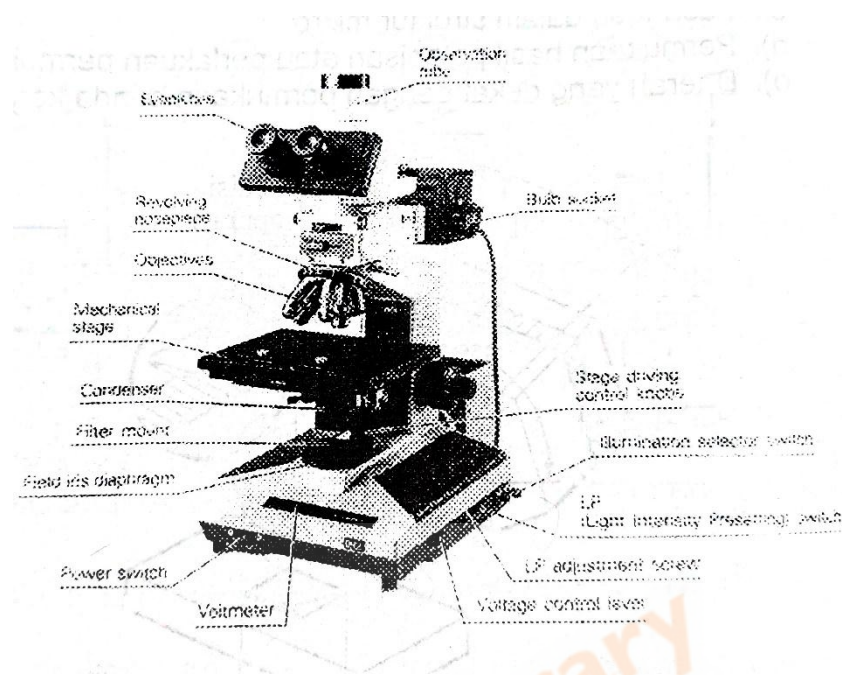
- **Pemeriksaan Visual**

Mengamati dan memeriksa benda kerja khususnya produk hasil pengelasan dengan mata telanjang dianggap sebagai bentuk yang paling tua dari pemeriksaan tak merusak. Meskipun demikian, cara pemeriksaan tersebut masih tetap efektif. Jenis pemeriksaan visual digunakan untuk mendeteksi cacat dipermukaan. Cacat yang relatif besar seperti retakan sangat mudah dilihat. Untuk ukuran cacat yang relatif kecil, pemeriksaan visual dapat dilakukan dengan alat bantu misalnya kaca pembesar/lup dan kadang – kadang memerlukan alat bantu lain misalnya alat untuk menyinari bagian – bagian yang akan diperiksa (lampu).

Cacat – cacat hasil pengelasan yang mungkin teramati dengan pengamatan visual ini misalnya retakan pada manik las, *undercut*, *underfill*, *hi-lo*, penetrasi berlebih, penetrasi kurang dan percikan logam atau terak. (Sonawan, 2003)

## **2.8 Pemeriksaan Metalografi**

Metalografi merupakan ilmu yang mempelajari struktur logam / material dalam skala yang kecil (mikro). Untuk dapat melihat struktur dalam skala mikro itu diperlukan alat bantu yang dikenal dengan nama mikroskop. Dengan mikroskop ini, struktur logam yang diamati dapat diperbesar hingga ratusan ribu kali. Beberapa jenis mikroskop optik dapat menghasilkan pembesaran hingga 1000x. Mikroskop yang dapat menghasilkan skala pembesaran hingga 100.000x dikenal dengan nama *SEM (Scanning Electron Microscopy)*.



**Gambar 2.2** Mikroskop Optik

(Sumber: *Las Listrik SMAW & Pemeriksaan Hasil Pengelasan, Sonawan, 2003*)

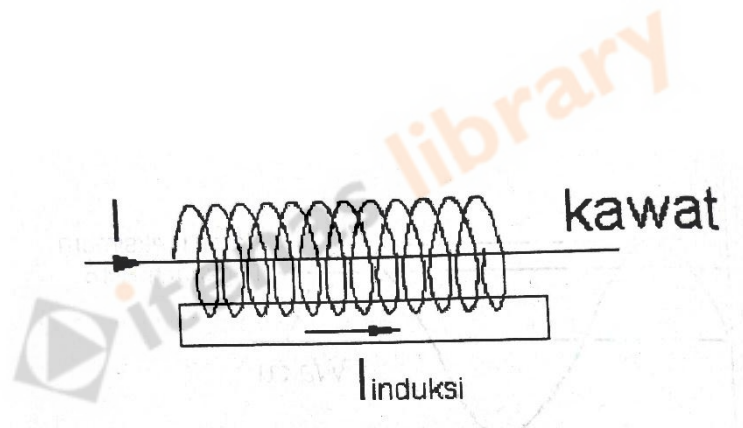
Untuk dapat melihat struktur mikro logam sebelum pengamatan melalui mikroskop, terlebih dahulu dilakukan preparasi terhadap logam yang akan diperiksa. Preparasi yang dimaksud meliputi pemotongan, pembersihan (*mounting*), penggerindaan, pemolesan dan pengetsaan. Setelah tahapan pengetsaan ini spesimen metalografi siap untuk diperiksa dengan bantuan mikroskop.

Contoh aplikasi pemeriksaan dengan teknik metalografi:

1. Menentukan sejarah pembuatan atau perlakuan panas yang dialami logam.
2. Analisis kegagalan komponen mesin.
3. Karakterisasi pengaruh proses pengerjaan atau perlakuan panas terhadap sifat dan struktur mikro logam. (Sonawan, 2003)

## 2.9 Induktansi

Ketika arus listrik mengalir melalui suatu kawat, maka akan terbentuk medan magnet di sekeliling kawat tersebut. Sebaliknya, jika suatu kawat didekatkan pada medan magnet maka pada kawat tersebut akan mengalir arus listrik. Kedua fenomena listrik dan magnet memungkinkan peralatan elektromagnetik dapat dibuat. Induktansi merupakan kejadian sederhana yang terdiri dari gulungan kawat yang melingkari inti. Ketika arus listrik konstan mengalir melalui gulungan kawat, medan magnet timbul di sekelilingnya. Apabila arus listrik bervariasi, ini menyebabkan perubahan medan magnet, sehingga timbul tengangan berlawanan atau disebut "*Back EMF*" yang cenderung menurunkan laju reaksi rangkaian listrik. Selanjutnya, induktansi dapat menahan laju reaksi rangkaian listrik. (Sonawan, 2003)



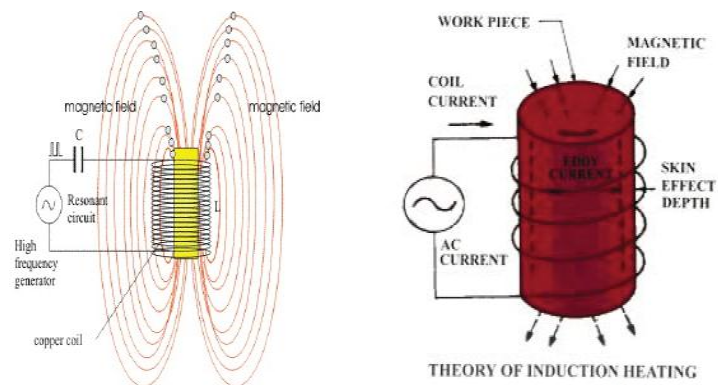
**Gambar 2.3** Arus Induksi dari Gulungan Kawat

(Sumber: *Las Listrik SMAW & Pemeriksaan Hasil Pengelasan*, Sonawan, 2003)

## 2.10 Prinsip Kerja Pengelasan Induksi

Sebuah sumber listrik digunakan untuk menggerakkan sebuah arus bolak-balik atau yang biasa disebut sebagai arus AC yang besar melalui sebuah kumparan induksi. Kumparan induksi ini dikenal sebagai kumparan kerja. Aliran arus yang melalui kumparan ini menghasilkan medan magnet yang sangat kuat dan cepat berubah dalam kumparan kerja. Benda kerja yang akan dipanaskan ditempatkan dalam medan magnet ini dengan arus AC yang sangat kuat. Ketika sebuah beban masuk dalam kumparan kerja yang di aliri oleh arus AC, maka nilai arus yang mengalir akan mengikuti besarnya sesuai dengan nilai beban yang masuk. Medan

magnet yang tinggi akan dapat menyebabkan sebuah beban dalam kumparan kerja tersebut melepaskan panasnya, sehingga panas yang ditimbulkan oleh beban tersebut justru dapat melelehkan beban itu sendiri. Karena panas yang dialami oleh beban akan semakin tinggi, hingga mencapai nilai titik leburnya. (Anam, 2016)



**Gambar 2.4** Prinsip Kerja Pemanas Induksi

(Sumber: [eprints.polsri.ac.id](http://eprints.polsri.ac.id))

itenas library