

## **B. POKOK BAHASAN 10 : PENGUJIAN TIDAK MERUSAK**

### **SUB POKOK BAHASAN : PENGUJIAN TIDAK MERUSAK**

#### **1.1 Pendahuluan**

1.1.1 Deskripsi Singkat : Pengujian tidak merusak merupakan salah satu tipe pengujian baha.

1.1.2 Relevansi : dengan belajar pengujian tidak merusak mahasiswa menguasai pengujian tersebut

1.1.2.1 Standar Kompetensi : pengujian tidak merusak.

1.1.2.2 Kompetensi dasar : dengan melakukan pengujian tidak merusak, mahasiswa dapat mengetahui kualitas bahan

#### **1.2 Penyajian**

### **PROSES PENGUJIAN TIDAK MERUSAK (NDE)**

#### **Pendahuluan.**

#### **PEMILIHAN METODA PENGUJIAN**

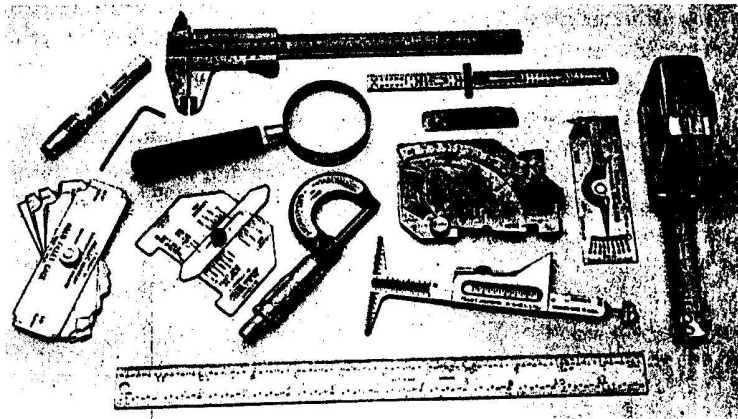
1. Batasan dari metoda pengujian
2. Acceptance Standards(standar penerimaan)
3. Economics (Cost).

Batasan dari metoda pengujian

1. Visual Examinations( pengujian amatan).

Pengujian amatan akan sempurna hasilnya jika Welding Inspector mempunyai pengetahuan tentang:

- code, standard, dan spesifikasi termasuk criteria penerimaan las.
- Standar ketenagakerjaan
- Proses pengelasan yang digunakan
- Pelatihan pengelasan yang bagus



Gb. 10.1.Peralatan Uji Visual

## 2. Penetrant Testing( pengujian dengan penetran).

Uji menggunakan penetrant merupakan pengujian yang cocok digunakan untuk pengujian keretakan dan porositas. Diskontinuitas harus betul-betul dibersihkan dan harus terbuka permukaannya.



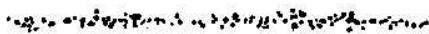
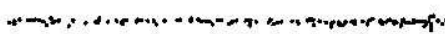
Pengujian dengan penetrant biasanya mempunyai 4 tahap :

- pembersihan awal,
- pemberian penetrant,
- pembersihan penetrant,
- pemberian developer.

Keuntungan : murah dan cepat

Batasan : Diskontinuitas harus betul-betul bersih dan mempunyai permukaan yang terbuka, untuk diskontinuitas di bagian dalam yang tidak terbuka tidak bias dilaksanakan.

## Pengujian dengan Penetrant

IF YOU SEE:	INDICATION	YOU HAVE:
		
A CONCENTRATION OF RED SPOTS		PITS AND POROSITY
		
A CONTINUOUS STREAK WHICH BLEEDS UP RAPIDLY		LARGE CRACK OR OPENING
		
A BROKEN LINE OF DOTS WHICH TAKES SEVERAL MINUTES TO COME UP		CRACK OR COLD SHUT
		
A SERIES OF RED DOTS FORMING AN IRREGULAR LINE	Interpretasi developmen	FATIGUE CRACK, PARTIAL WELD OR LAP

Gb. 10.2. Hasil pengujian penetrant

### 3. Magnetic Particle Testing( pengujian dengan partikel magnetik).

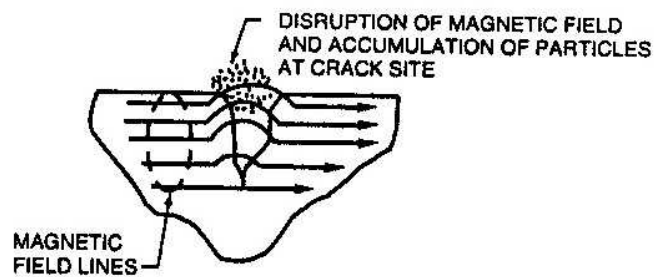
Pengujian dengan magnetic partikel ini bias dilakukan untuk diskontinuitas yang ada di permukaan dan dekat permukaan.

Digunakan untuk pemeriksaan :

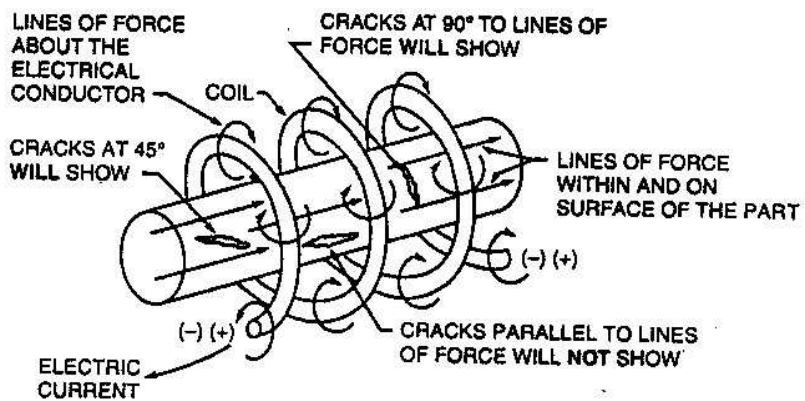
- Surface crack pada semua logam induk maupun las
- Laminasi
- Incomplete fussion
- Undercut
- Subsurface crack

Keuntungan : dibandingakn dengan penetrant tes maka uji Magnetik partikel ini bias dilakukan untuk diskontinuitas di bagian dalam.

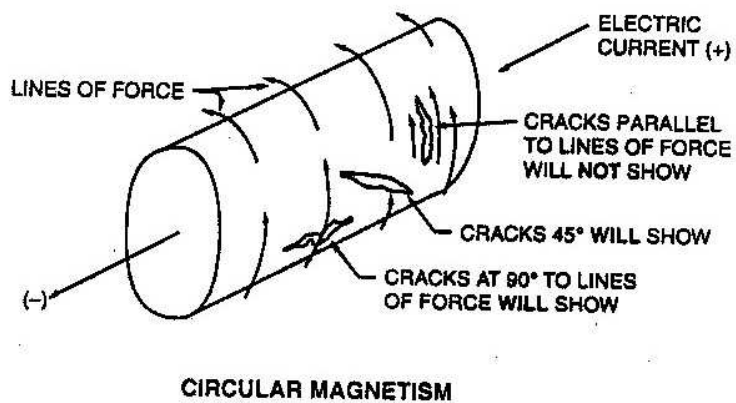
Batasan : hanya bias dilakukan untuk bahan yang mempunyai sifat magnet.



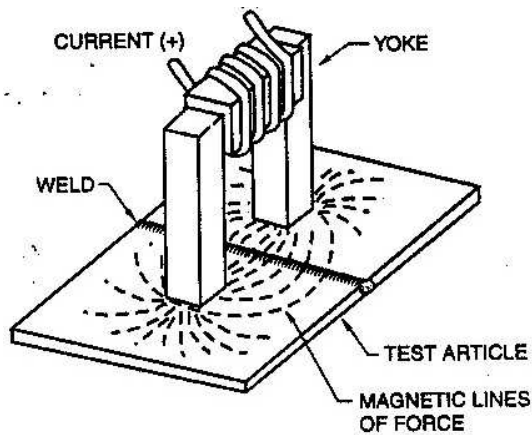
Magnetic Field Leakage



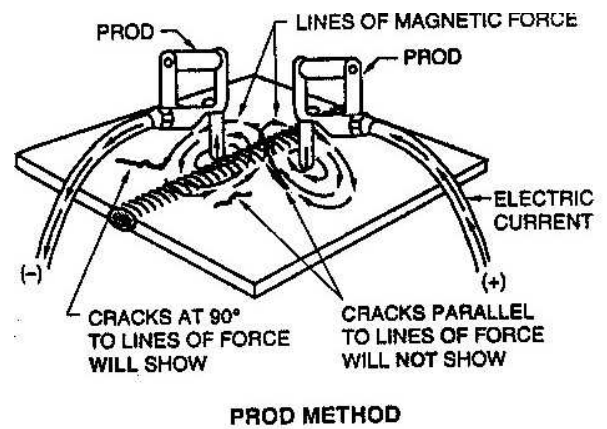
Gb. 10.3. Longitudinal Magnetism



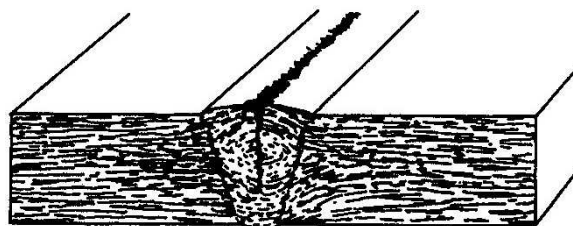
Gb. 10.4. Circular Magnetism



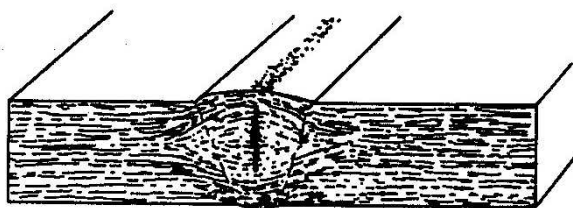
Gb.10.5.Yoke Method



Gb.10.6. Prod Method



SURFACE CRACKS GIVE POWDER PATTERNS THAT ARE SHARPLY DEFINED, TIGHTLY HELD, AND USUALLY BUILT UP HEAVILY. THE DEEPER THE CRACK, THE HEAVIER THE BUILD-UP OF POWDER.



SUBSURFACE CRACKS PRODUCE A LESS SHARPLY DEFINED, FUZZY PATTERN. THE POWDER IS ALSO LESS TIGHTLY ADHERENT.

Gb.10.7. Radiographic Testing.

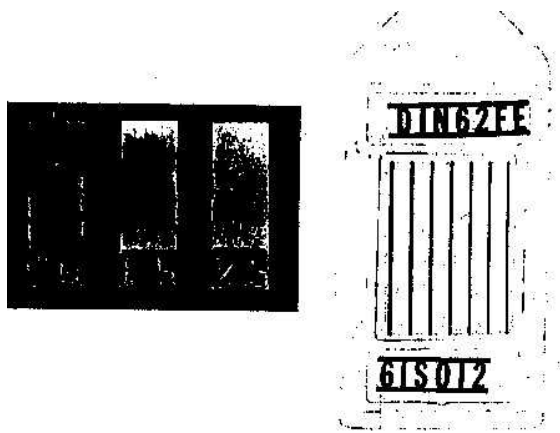
Pengujian Radiografik dapat digunakan untuk semua bahan, akan tetapi penggunaannya tergantung dari lokasi sambungan, konfigurasi sambungan dan ketebalan bahan. Pengujian ini menggunakan radiasi sinar X dan hasilnya dapat dilihat pada negative film.

Pengujian ini dapat dilakukan pada keretakan, incomplete fusion, atau porositas.

Keuntungan : dapat dilakukan untuk diskontinuitas pada permukaan maupun pada bagian dalam yang tidak bias dilakukan oleh pengujian amatan, magnetic partikel tes, dan penetrant.

Batasan :

- biayanya mahal
- bahaya untuk kesehatan



Gb.10.8. Shim dan Wire Type Image Quality Indicators

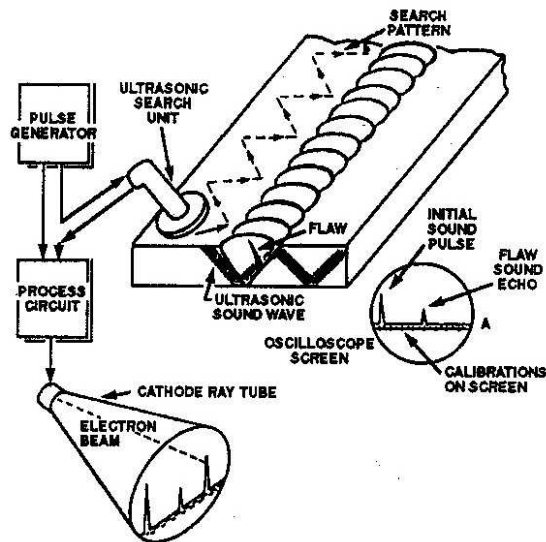
#### 4. Ultrasonic Testing.

Pengujian Ultrasonic dapat dilakukan untuk hampir semua bahan, menggunakan metoda gelombang suara dengan frekuensi tinggi yang tidak dapat didengar manusia.

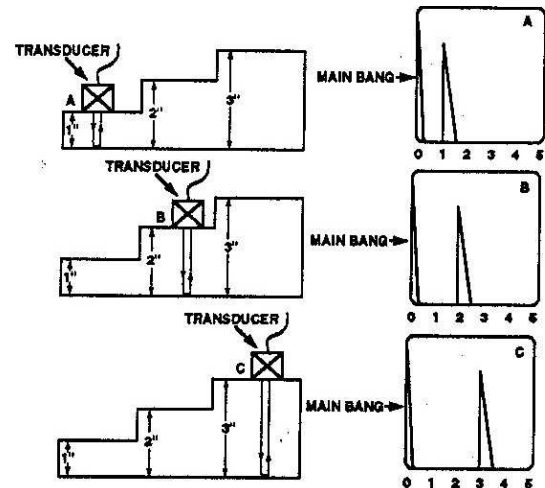
Menggunakan metoda pulse echo technique, sebuah transducer mentransmisikan suara frekuensi tinggi melalui bahan, suara pantulan kemudian ditangkap dari diskontinuitas.

Keuntungan : Dapat digunakan untuk pengujian di permukaan maupun bagian dalam bahan.

Keterbatasan : sulit digunakan untuk bahan yang mempunyai ukuran butir yang besar.



Gb.10.9. Ultrasonic Inspection



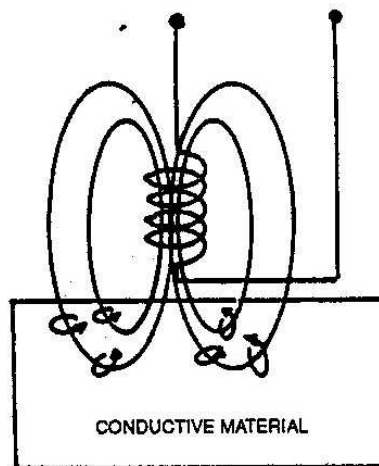
Gb.10.10. Calibration Sequence

##### 5. Eddy Current (Electromagnetic) Testing.

Penggunaan pengujian ini dilakukan dengan memberi pengaruh medan magnet. Dengan mendeteksi diskontinuitas sebagai konduktor listrik.

Keuntungan :

- Cepat dan murah
- Dapat memberikan ukuran diskontinuitas
- Tidak perlu kontak langsung antara alat dengan benda uji
- Dapat mendeteksi sifat bahan seperti konduktifitas listrik, permeabilitas magnet, ketebalan, ketebalan coating, kandungan paduan, perlakuan panas, dan adanya diskontinuitas di permukaan maupun di dalam.



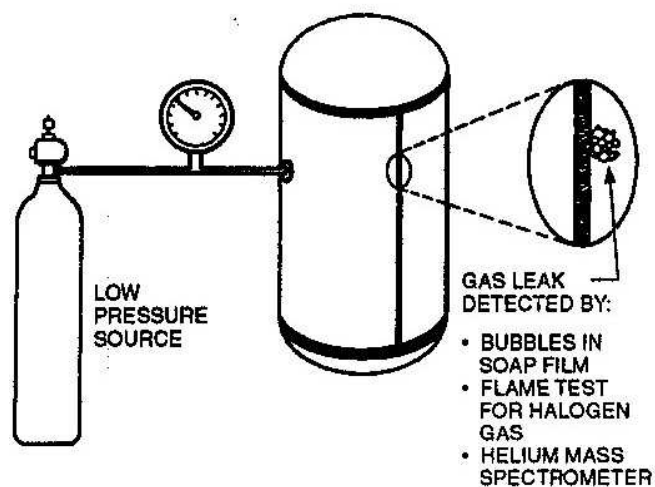
Gb. 10.11. Induced Eddy Currents

6. Acoustic Emission Testing.

Pengujian ini dilakukan dengan pemancaran suara yang dapat ditangkap dengan mikropone yang peka dengan memonitor suara dapat diketahui keadaan pengelasan. Incomplete penetration, incomplete fussion, keretakan, porositas, dapat dideteksi.

7. Leak Test (uji kebocoran)

Pengujian kebocoran ini dilakukan dengan mengisi air yang mengandung flourecents di tempat yang diuji jika terjadi kebocoran akan terlihat berbinar di bagian yang bocor.



Gb.10.12. Uji Kebocoran



#### 8. Proof Test.

Proof Test adalah pengujian tekanan sekaligus kebocoran menggunakan tekanan hidrostatik. Perlu diperhatikan bahwa udara yang terperangkap harus dikeluarkan, karena bisa membahayakan.

#### 9. Magnetic Test for Delta ferrite.

Pengujian ini efektif untuk keretakan di baja austenistik. Pada baja pada fasa ferrite BCC bersifat magnetic sedangkan austenit FCC tidak bersifat magnet. Pengujian ini untuk mengetahui jumlah ferit dalam logam las.

Rangkuman.

Welding Inspector harus menguasai prinsip dasar pengujian tidak merusak.

##### 1.2.1 Latihan

#### 1.3 Penutup

##### 1.3.1 Test formatif

##### 1.3.2 Umpan balik

##### 1.3.3 Tindak lanjut

##### 1.3.4 Rangkuman

##### 1.3.5 Kunci Jawaban test formatif

### DAFTAR PUSTAKA

1. American Welding Society, Certification Manual for Welding Inspectors, , AWS, Florida, 2000
2. O'Brien, R.L., "Welding Handbook, Volume 2 – Welding Processes", American Welding Society, Miami, 8th Edition, 1991
3. Jenney, Cynthia L., and Annette O'Brien, "Welding Handbook, Volume 1 – Welding Science and Technology", American Welding Society, Miami, 9th Edition, 2001
4. Wiryosumarto H, Okumura T., Teknologi Pengelasan Logam, Pradnya Paramita, Jakarta, 1991

### SENARAI

Non Destructive Examination : Pengujian tidak merusak