

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

ZAE 483/4 Pengujian Takmembinasakan

Masa : [3 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan itu.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Huraikan dengan terperinci langkah-langkah asas di dalam teknik zarah magnet.  
(40/100)
  - (ii) Terangkan maksud nisbah ( $\frac{L}{D}$ ) bagi menghasilkan medan berkesan di dalam teknik zarah magnet.  
(10/100)
  - (iii) Satu gegelung mempunyai 20 lilitan dibekalkan arus daripada penjana yang menghasilkan voltan 250 V. Bahan yang akan diuji panjangnya 12 cm dan berjejari 1 cm. Hitungkan kuasa penjana tersebut bagi memastikan pemagnetan membujur yang berkesan.  
(20/100)
  - (b) Dengan mengambilkira satu contoh, perihalkan kaedah medan Elektrik Statik yang digunakan di dalam Pengujian Takmembinasakan.  
(30/100)
2. (a) Dengan bantuan rajah, bincangkan rekabentuk elektrod-elektrod di dalam teknik keupayaan elektrod bagi mengizinkan pengimbasan selanjat dan mengurangkan rintangan sentuh permukaan.  
(30/100)

...2/-

- (b) (i) Huraikan faktor-faktor yang mempengaruhi sambutan penduga di dalam teknik arus pular. (30/100)
- (ii) Satu penjana sumber arus ulangalik pada frekuensi 250 Hz menghasilkan gelombang satah arus pular yang menuju secara normal ke atas spesimen. Spesimen-spesimen besi (kedalaman kecacatan  $2.6 \times 10^{-4}$  m) dan tembaga (kedalaman kecacatan  $3.5 \times 10^{-3}$  m) diuji menggunakan penjana tersebut. Dengan berlandaskan pengiraan-pengiraan kedalaman tusukan, bincangkan akibat "kesan kulit" ke atas kedua spesimen tersebut di dalam memperolehi pengesanan yang baik.

[Diberikan:

Ketelapan relatif besi = 5500

Kerintangan besi =  $1 \times 10^{-7}$  ohm-m

Ketelapan ruang bebas =  $4\pi \times 10^{-7}$  H m<sup>-1</sup>

Kekonduksian tembaga =  $5.8 \times 10^7$  mhos/meter

Ketelapan magnet tembaga =  $1.26 \times 10^{-6}$  Henry/meter]

(40/100)

3. (a) (i) Terangkan dengan ringkas prinsip asas pengujian terma. (10/100)
- (ii) Perihalkan tatacara penggunaan teknik termografi. (30/100)
- (b) (i) Bincangkan kebaikan dan keburukan pengujian penusukan cecair. (30/100)
- (ii) Dua cecair mempunyai sifat-sifat berikut:-

	<u>Cecair A</u>	<u>Cecair B</u>
Ketumpatan	1490 kg m <sup>-3</sup>	714 kg m <sup>-3</sup>
Sudut sentuhan	68°	75°
Ketegangan permukaan	27.1 N m <sup>-1</sup>	17.0 N m <sup>-1</sup>

Perihalkan, secara kualitatif dan kuantitatif, keberkesanan penggunaan cecair-cecair tersebut di dalam menguji satu spesimen piawai yang mempunyai liang-liang seragam setiap satu berjejari 0.001 m dan kedalaman yang berlainan dengan menggunakan kaedah penusukan cecair.

[Diberikan:  $g = 9.81 \text{ m s}^{-2}$ ]

(30/100)

4. (a) Nyatakan empat (4) kebaikan dan empat (4) keburukan penggunaan teknik-teknik radiografi dalam pengujian tak membinasakan.  
(30/100)
- (b) Bincangkan kesan perubahan dalam voltan dan arus ke atas alur sinar-X yang dihasilkan. Lakarkan graf-graf bagi menjelaskan jawapan anda.  
(40/100)
- (c) Terangkan beserta gambarajah mengenai pengherotan imej dalam radiografi sinar-X.  
(30/100)
5. (a) Bandingkan teknik radiografi Gama dengan teknik radiografi neutron, khususnya mengenai jenis spesimen yang dapat diuji, pengimejan dan penggunaan.  
(30/100)
- (b) Sebutkan 2 sumber sinar gama yang biasanya digunakan di dalam radiografi industri. Bincangkan penggunaan sumber-sumber tersebut dalam teknik radiografi serta kepekaan yang diperolehi.  
(40/100)
- (c) Terangkan secara ringkas teknik analisis pengaktifan neutron dalam pengujian tak membinasakan.  
(30/100)
6. (a) Nyatakan lima (5) kebaikan dan lima (5) keburukan teknik ultrasonik dalam pengujian tak membinasakan.  
(30/100)

- (b) Bincangkan secara ringkas kaedah denyutan-gama ultrasonik dan bagaimana kaedah ini digunakan untuk mengesan ketakhomogenan di dalam suatu sampel logam.

(40/100)

- (c) Suatu gelombang ultrasonik dihasilkan oleh suatu transduser hablur membulat yang bergetar di dalam mod ketebalan.

Jika jejari cakera bagi transduser ini ialah 0.015 m dan frekuensi getaran bagi transduser ialah 12 MHz, kirakan:-

- (i)  $Z_{\text{medan dekat}}$   
(ii) Sudut kecapahan.

[Diberi halaju gelombang ultrasonik =  $330 \text{ m s}^{-1}$ ]

(30/100)