

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1991/1992

Oktober/November 1991

EBB 405/3 - Analisis Kegagalan dan Ujian Tak Musnah

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM soalan semuanya.

Sila jawab EMPAT soalan sahaja.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Dengan bantuan lakaran, bincangkan prinsip-prinsip proses radiografi.

(20 markah)

- [b] Terangkan pembinaan dan cara kerja asas tiub sinaran-x yang digunakan dalam radiografi.

(20 markah)

- [c] Spesimen aluminium berketebalan 2 inci akan menjalani ujian sinaran-x. Dengan menggunakan peralatan sinaran-x mudah-alih (ciri-ciri peralatan diberikan dalam rajah 1), tentukan dedahan untuk kepekaan 2% dan ketumpatan 3.3, dengan filem jenis II.

Data:

- i) Faktor kesetaraan radiografi diberikan dalam Rajah 2.
- ii) Julat tenaga melawan-ketebalan diberikan dalam Rajah 3.
- iii) Ciri-ciri filem diberikan dalam Rajah 4.

(60 markah)

2. [a] Terangkan teknik salunan (resonance) yang digunakan untuk mengukur ketebalan secara ultrasonik.

(40 markah)

- [b] Terangkan berbagai jenis transducer yang digunakan dalam pengujian ultrasonik.

(40 markah)

- [c] Dalam ujian ketebalan salunan satu sampel keluli menyebabkan paparan salunan dengan puncak harmonik di atas layar osiloskop pada $2.4 M_C$, $3.31 M_C$, $4.21 M_C$ dan $5.11 M_C$. Apakah ketebalan sampel tersebut?

(20 markah)

3. Bincangkan kelebihan-kelebihan dan had-had yang berkaitan bagi kaedah ujian tak musnah berikut:

- [a] Cecair penembusan
- [b] Ultrasonik
- [c] Ujian partikel magnetik
- [d] Radiografi; dan
- [e] Ujian arus-pusar

(50 markah)

ke atas kecacatan-kecacatan berikut:

- i) kepingan-kepingan hidrogen
- ii) rangkuman (inclusion)
- iii) kekurangan penembusan
- iv) keliangan gas

(50 markah)

4. [a] Bincangkan berbagai kriteria kegagalan untuk bahan-bahan mulur.

(50 markah)

[b] Satu aci bulat bergarispusat 25cm mempunyai kekuatan tegangan alah 620 MPa dan kekuatan mampatan 827 MPa. Tentukan momen piuhan yang diperlukan untuk menghasilkan alahan berdasarkan kepada:

- i) Teori tegasan maksimum
- ii) Teori ricih maksimum
- iii) Teori herotan tenaga dan
- iv) Teori geseran dalaman

(50 markah)

5. [a] Bincangkan teori-teori kerapuhan hidrogen dalam keluli. (25 markah)

[b] Bincangkan kesan pembolehubah-pembolehubah metalurgikal ke atas kekuatan lesu bagi bahan.

(25 markah)

- [c] Satu bahagian keratan rentas bulat dengan garispusat 5cm dikenakan sepaksi pada tegangan kenaan sepaksi berbeban 9000 kg. Apakah momen balikan sempurna yang boleh melebihi kenaan pada jarak 1.25cm daripada sentroid keratan rentas, dengan mana kegagalan tidak akan berlaku untuk 10^6 kitaran.

Data:

- i) Kekuatan lesu untuk tegasan balikan sempurna pada 10^6 kitaran adalah 205 MPa.
- ii) Kekuatan alah statik adalah 27.5 MPa. Penyelesaian oleh perhubungan Soderberg.

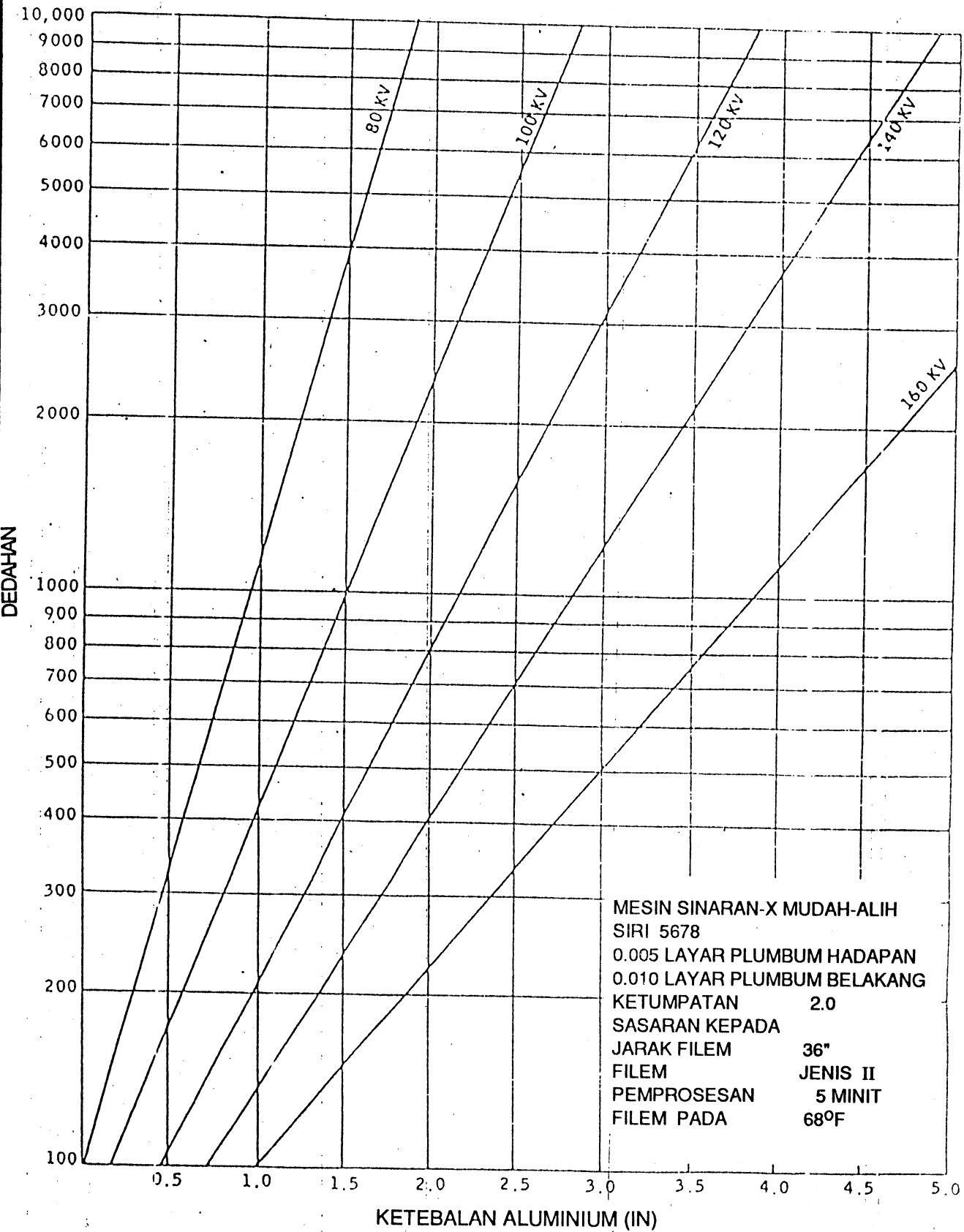
(50 markah)

6. Tuliskan nota pendek berkenaan berikut:

- [a] Pengujian pancaran akustik
- [b] Pengujian cecair penembusan
- [c] Haus lelas
- [d] Retakan kakisan tegasan
- [e] Parameter Larsen-Miller

(100 markah)

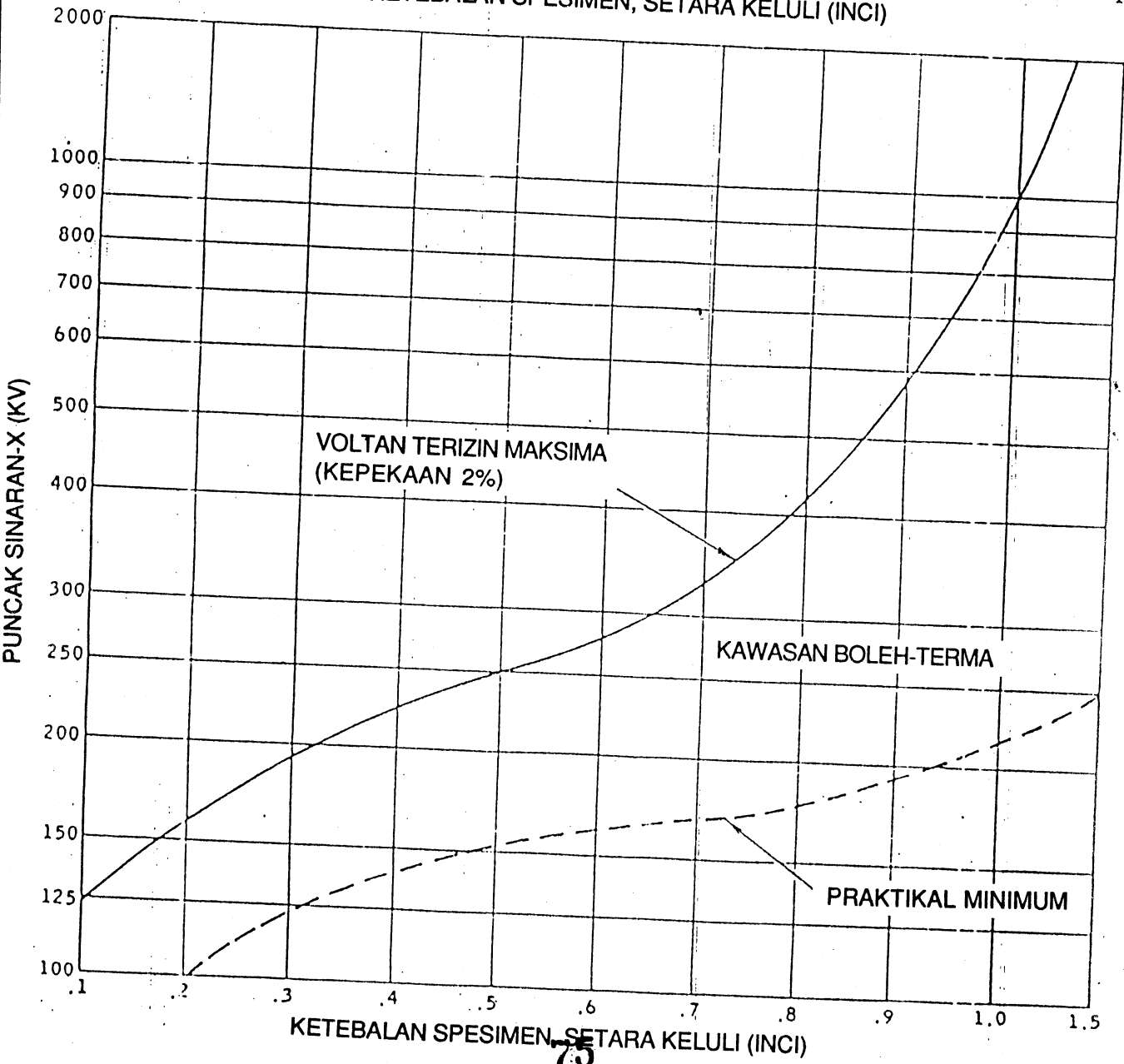
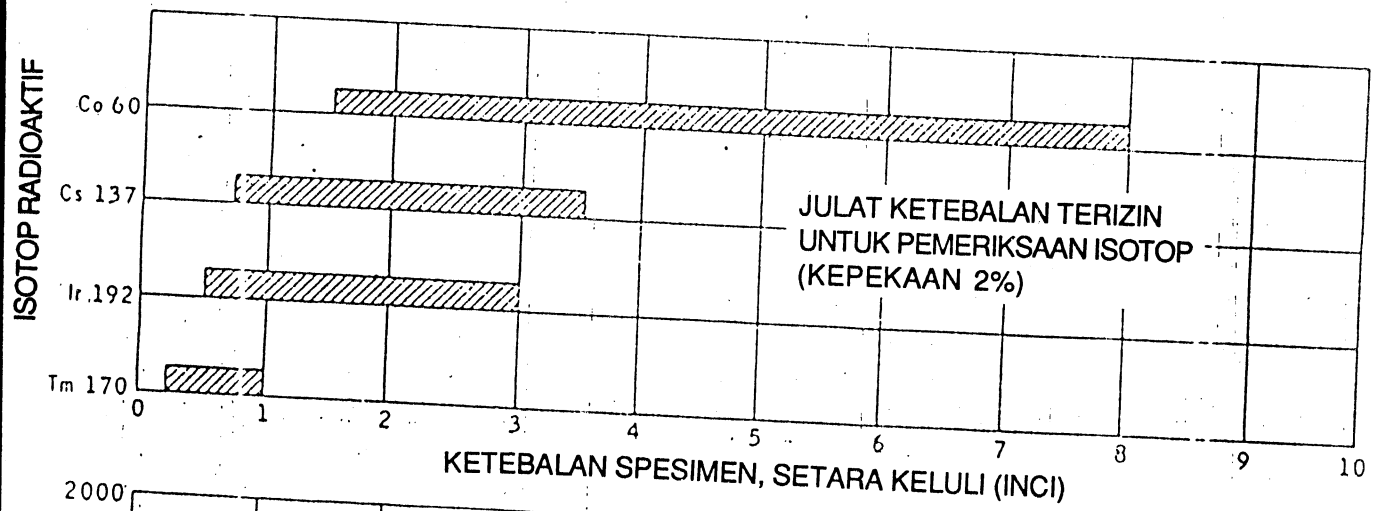
-oooOooo-



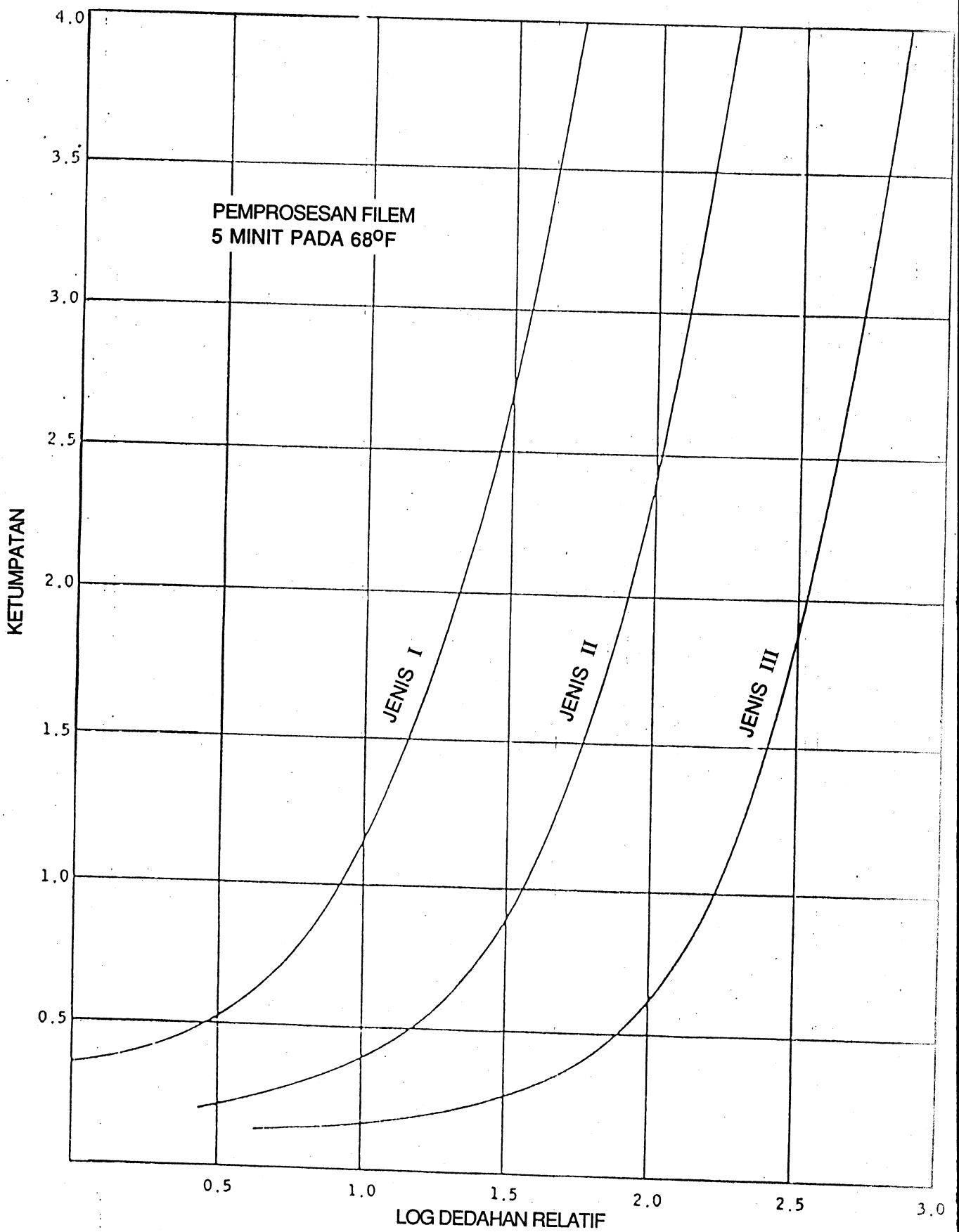
RAJAH 1: CARTA DEDAHAN SINARAN-X (PERALATAN MUDAH-ALIH)

RAJAH 2: FAKTOR KESETARAAN RADIOGRAFIK

	SINARAN-X (KV)								SINARAN GAMMA		
	50	100	150	220	400	1000	2000	Ir 192	CE-137	CO-60	
MAGNESIUM	0.6	0.6	0.05	0.08				0.22	0.22	0.22	
ALUMINIUM	1.0	1.0	0.12	0.18				0.34	0.34	0.34	
TITANIUM		8.0	0.63	0.71	0.71	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
STEEL		12.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
COPPER		18.0	1.6	1.4	1.4	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
ZINC			1.4	1.3	1.3	1.1	1.0	1.1	1.0	1.0	
BRASS			1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	
LEAD			14.0	12.0		5.0	2.5	4.0	3.2	2.3	



75
RAJAH 3: JULAT TENAGA VS, KETEBALAN



76

RAJAH 4: LENGKUNGAN PENCIRIAN FILEM (JENIS I, II dan III)