



UTHM
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia

UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2018/2019**

NAMA KURSUS : METROLOGI
KOD KURSUS : BBM 40202
KOD PROGRAM : BBA
TARIKH PEPERIKSAAN : DISEMBER 2018 / JANUARI 2019
JANGKA MASA : 2 JAM
ARAHAN : JAWAB SEMUA SOALAN.
KERTAS SOALAN DAN KERTAS
JAWAPAN MESTI DISERAHKAN
SEMULA KEPADA PENGAWAS.

TERBUKA

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI ENAM (6) MUKA SURAT

S1 (a) Apakah yang dimaksudkan dengan metrologi? Nyatakan dua (2) kepentingan metrologi dalam sektor perdagangan antarabangsa.

(4 markah)

(b) Setiap pengukuran memerlukan alat pengukur yang jitu dan persis supaya memperoleh nilai bacaan yang tepat serta dapat mengurangkan ralat. Terangkan perbezaan antara jitu dan persis bagi kes di bawah.

- (i) kepersisan yang tinggi tetapi kejitian tinggi
- (ii) kepersisan yang rendah dan kejitian rendah
- (iii) kepersisan yang tinggi dan kejitian rendah

(6 markah)

(c) Apabila membuat sesuatu pengukuran, ralat merupakan perkara yang tidak dapat dielakkan. Walaupun begitu, ralat atau peratus ralat semasa dapat dikurangkan. Jelaskan maksud bagi ralat-ralat di bawah.

- (i) ralat sistematik
- (ii) ralat rawak

(4 markah)

(d) Setiap pengukuran yang dilakukan, *spread* akan menunjukkan berapa besar nilai-nilai ketidaktentuan ukuran supaya dapat menilai kualiti sesuatu pengukuran. **Jadual S1(d)** menunjukkan data pengukuran yang dibuat terhadap termometer bagi tujuan mengkalibrasi. Kirakan *spread* bagi pengukuran dalam **Jadual S1(d)** dengan mengambil kira selang keyakinan bagi min populasi pada tahap keyakinan 95%.

Jadual S1(d)

Pengukuran	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)
1	12
2	20
3	17
4	16
5	13
6	12
7	15
8	13
9	18
10	14

TERBUKA

(6 markah)

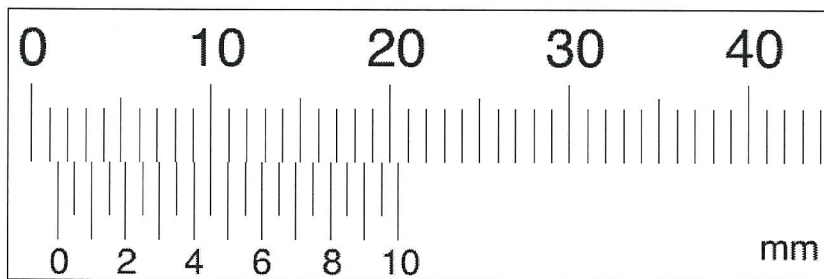
S2 (a) Kebolehulangan semula (*reproduceability*) merupakan salah satu komponen bagi kaedah pengukuran ketepatan. Huraikan enam (6) prosedur kebolehulangan bagi mengkalibrasi instrumen dalam usaha mengekalkan ketepatan pengukuran instrumen selepas suatu tempoh masa.

(6 markah)

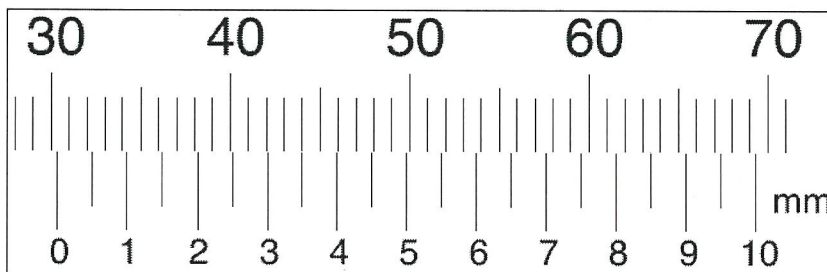
(b) Tolok slip (*slip gauge*) digunakan untuk mengukur jurang dengan ketepatan yang hampir. Bandingkan tiga (3) jenis gred kejitian tolok slip yang digunakan dalam mengukur kejitian yang berbeza bergantung kepada tujuan pengukuran.

(6 markah)

(c) **Rajah S2(c)** menunjukkan bacaan angkup vernier berskala standard dan **Rajah S2(d)** pula menunjukkan bacaan angkup vernier berskala panjang. Kedua-duanya mempunyai resolusi 0.05mm. Kirakan bacaan bagi kedua-dua angkup vernier tersebut.



Rajah S2(c)

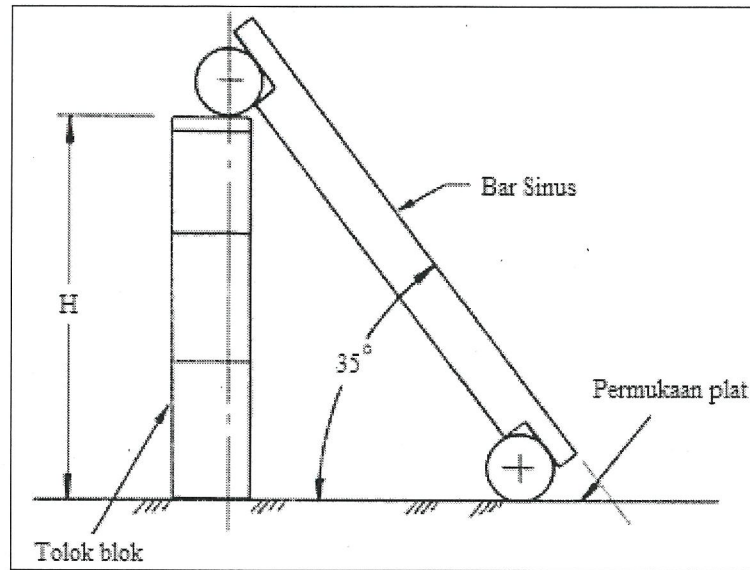


Rajah S2(d)

(4 markah)

(d) Bar sinus (*sine bar*) digunakan untuk menyemak kejitian pengukuran sudut seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah S2(e)**. Diberi jarak di antara dua pengelek bar sinus, L adalah 50cm dan bersudut, $\theta = 35^\circ$. Kirakan nilai H (dalam unit si).

PERBUKA



Rajah S2(e)

(4 markah)

- S3 (a) Tekstur permukaan adalah salah satu faktor penting yang mengawal geseran dan pembentukan lapisan pemindahan semasa gelongsor. Berikan dua (2) tujuan utama dalam pengawalan tekstur permukaan di industri pembuatan.
- (2 markah)
- (b) Bezakan antara permukaan cacat (*flaw*) dengan permukaan bergelombang (*waviness*) yang sering digunakan dalam mengukur kekasaran permukaan.
- (4 markah)
- (c) Pemeriksaan dan penilaian kekasaran permukaan bahan kerja yang telah dimesin dapat diukur menggunakan komparator kekasaran permukaan melalui teknik pengukuran berasaskan perbandingan (*comparison based technique*). Bincangkan teknik berasaskan perbandingan.
- (4 markah)
- (d) Terangkan purata garis pusat (*center line average*), (R_a) bagi kekasaran permukaan sesuatu benda kerja melalui lakaran profil.
- (4 markah)
- (e) **Jadual S3(e)** menunjukkan nilai ketinggian bagi lima puncak dan lima lembah yang diukur dari garisan min. Jika panjang sampel pengukuran adalah 10mm, kirakan nilai *Ten Point Height Average* (R_z) dan nilai *Root Means Square* (RMS).

TERBUKA

Jadual S3(e)

Puncak (μm)	Lembah (μm)
40	25
42	23
35	25
40	22
28	18

(6 markah)

S4 (a) Lakar dan terangkan Model Pelepasan Photon dalam *Laser Beam Machining*.

(4 markah)

(b) *Laser Beam Machining* digunakan dalam operasi memotong, menanda dan menggerudi. Bandingkan kelebihan dan kekurangan bagi setiap operasi tersebut.

(6 markah)

(c) Nyatakan dua (2) jenis pengukuran laser interferometer yang digunakan dalam industri pembuatan.

(2 markah)

(d) Bincangkan prinsip interferometer menurut Albert Michelson.

(5 markah)

(e) Interferometer sering digunakan untuk membuat ukuran jarak dengan menggerakkan cermin dan mengira pinggir gangguan (*interference fringes*) yang bergerak daripada titik rujukan. Jika *beam* cahaya menghasilkan 480 pinggir (*fringes*) pada jarak 0.33mm. Berapakah panjang gelombang?

(3 markah)

S5 (a) Apakah *Coordinate Measuring Machine*?

(2 markah)

(b) Jelaskan empat (4) kaedah kerja *Coordinate Measuring Machine*.

(4 markah)

(c) Bandingkan struktur mekanikal antara *cantilever* dan *gantry* bagi *Coordinate Measuring Machine*.

(6 markah)

- (d) Terangkan empat (4) standard kalibrasi bagi *Coordinate Measuring Machine*.
(4 markah)
- (e) Huraikan prosedur pengesahan untuk sisihan geometri melalui laser interferometer.
(4 markah)

- SOALAN TAMAT -

TERBUKA