



---

**KOLEJ YAYASAN PELAJARAN JOHOR  
PEPERIKSAAN AKHIR**

---

**NAMA KURSUS : REKABENTUK VESSEL TEKANAN**  
**KOD KURSUS : DKM 2082**  
**PEPERIKSAAN : DISEMBER 2022**  
**MASA : 2 JAM 30 MINIT**

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

1. Kertas soalan ini mengandungi **SATU (1)** bahagian: **BAHAGIAN A (100 Markah)**
2. Calon tidak dibenarkan membawa masuk sebarang peralatan ke dalam bilik peperiksaan kecuali dengan kebenaran pengawas peperiksaan.
3. Sila pastikan bahan-bahan berikut diperolehi untuk sesi peperiksaan ini:
  - i. Kertas Soalan
  - ii. Buku Jawapan

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU**

---

*KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 6 HALAMAN BER CETAK TERMASUK MUKA HADAPAN*

## BAHAGIAN A

Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan.

Jawab **semua** soalan. Tulis jawapan anda pada Buku Jawapan.

## SOALAN 1

- (a) Senaraikan **empat (4)** faktor yang perlu dipertimbangkan ketika memilih bahan bagi membina *pressure vessel*. (4 markah)
- (b) Kebuk tekanan boleh dikelaskan kepada beberapa nama bergantung kepada penggunaannya. Berikan **tiga (3)** daripadanya berserta fungsi masing-masing. (6 markah)
- (c) Terangkan **dua (2)** sifat mekanikal untuk memilih bahan yang dapat memanjangkan tempoh hayat bekas tekanan (*pressure vessel*). (6 markah)
- (d) Lakarkan carta alir bagi proses pembuatan sesebuah *pressure vessel*. (4 markah)
- (e) Senaraikan **lima (5)** keperluan yang perlu dipatuhi semasa kerja-kerja pemasangan *pressure vessel* di tapak. (5 markah)

## SOALAN 2

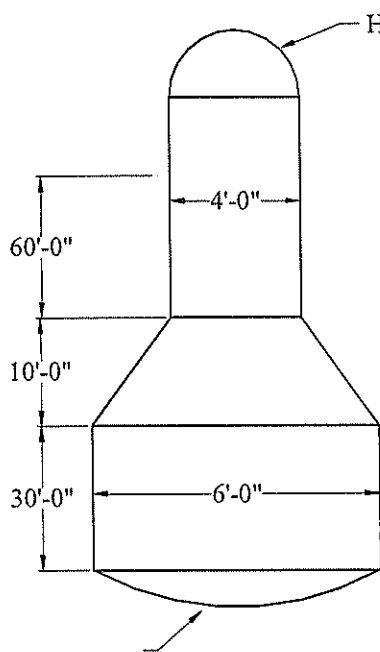
- (a) Lakarkan dua (2) bentuk *baffle* berserta nama dan fungsinya. (6 markah)
- (b) Senaraikan lima (5) maklumat yang perlu dikumpul dan difahami oleh seorang jurutera sebelum mereka bentuk menara pemeringkatan. (5 markah)
- (c) Di manakah kedudukan *access nozzle* bagi penyelenggaraan di menara? (3 markah)
- (d) Lukiskan sebuah rajah unit penguraian hidrokarbon yang paling asas. Dalam lakaran tersebut, labelkan perkakasan utama berserta fungsi masing-masing. (6 markah)
- (e) Dengan bantuan lakaran, tunjukkan satu contoh bentuk *tray*. Terangkan bagaimana proses penyulingan '*distillation*' berlaku di atas *tray*. (5 markah)

## SOALAN 3

- (a) Lakarkan sebuah *pressure vessel* berbentuk silinder. Tunjukkan elemen tegasan dan berikan formula bagi setiap jenis tegasan tersebut. (4 markah)
- (b)(i) Hitungkan tegasan yang wujud pada sebuah *pressure vessel* berbentuk sfera dengan garis pusat 800 mm dan tebal dinding 6 mm, jika tekanan bendalir di dalamnya adalah 2 MPa. (3 markah)
- (ii) Jika tegasan yang dibenarkan bagi bahan adalah 80 MPa, hitungkan ketebalan minimum dinding bagi *pressure vessel* sepertimana soalan b(i) di atas. (2 markah)
- (c) Berdasarkan **Rajah S3** sebuah *pressure vessel* yang mengandungi data reka bentuk jenis menegak, jawab soalan di bawah:

- (i) Apakah ketebalan minimum bagi kedua-dua silinder? (8 markah)
- (ii) Kirakan ketebalan minimum untuk kedua-dua kepala menggunakan *pressure vessel* yang sama. (8 markah)

Nota : Pertimbangkan basi pengaratan dalam pengiraan anda.



Rajah S3

## DESIGN INFORMATION

Design Pressure = 250 psig  
(Tekanan Rekabentuk)

Design Temperature = 700° F  
(Suhu Rekabentuk)

Shell & Head Material = SA-515 Gr. 60 (S = 14,400 psi)  
(Bahan Shell & Head)

Corrosion Allowance = 0.125"  
(Basi Pengaratan)

Shell and Cone Welds are Double Welded and will be Spot Radiographed  
(Shell & Cone Dikimpal dan diperiksa secara Spot Radiographed)

## SOALAN 4

Anda ditugaskan untuk mengkaji butiran reka bentuk *nozzle* yang dicadangkan oleh pembekal barang perkhidmatan untuk *pressure vessel* yang baru dan anda memilih menggunakan *nozzle* NPS 8 paip sebagai *nozzle* anda. Pembekal tidak memberikan sebarang tetulang bagi *nozzle* tersebut, dan tiada sebarang pengiraan untuk mengesahkan bahawa penggunaan *nozzle* tanpa tetulang boleh diterima.

Dengan kaedah pengiraan, anda dikehendaki menentukan sama ada *nozzle* ini memerlukan tetulang tambahan atau tidak. Jika gelung dari bahan SA-516 Gr. 60 dengan ketebalan 0.5 inci akan digunakan. Jawab soalan di bawah berpandukan **Rajah S4**.

(a) Tentukan berserta kaedah pengiraan sama ada *nozzle* memerlukan tetulang tambahan atau tidak?

(10 markah)

(b) Kirakan diameter minimum bagi gelung tersebut.

(15 markah)

Maklumat Rekabentuk

Tekanan ekabentuk = 300 psig

Suhu Rekabentuk = 200 ° F

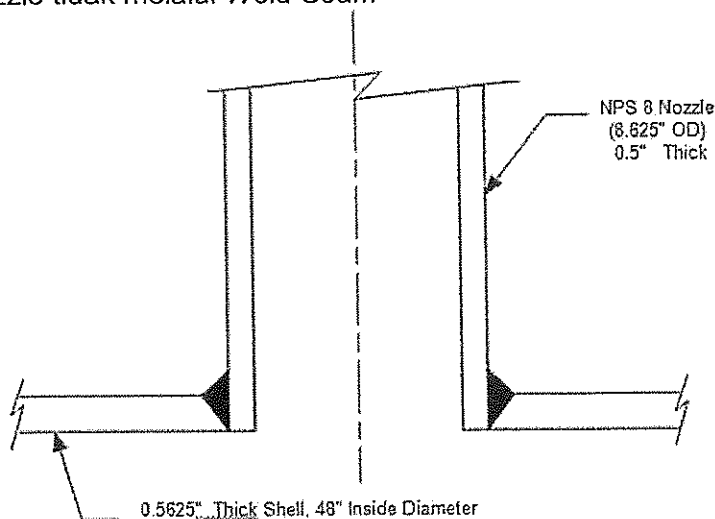
Bahan *shell* adalah SA-51, Gr. 60 (S = 15,000 psi)

Bahan *nozzle* adalah SA-53, Gr. B (S = 15,000 psi)

Basi pengaratan = 0.0625 "

Kebuk adalah 100% diradiograf

Nozzle tidak melalui *Weld Seam*



Rajah S4

[100 MARKAH]

KERTAS SOALAN TAMAT

## LAMPIRAN / ATTACHMENT

## Code Formula for Calculation of Vessel Component Thickness

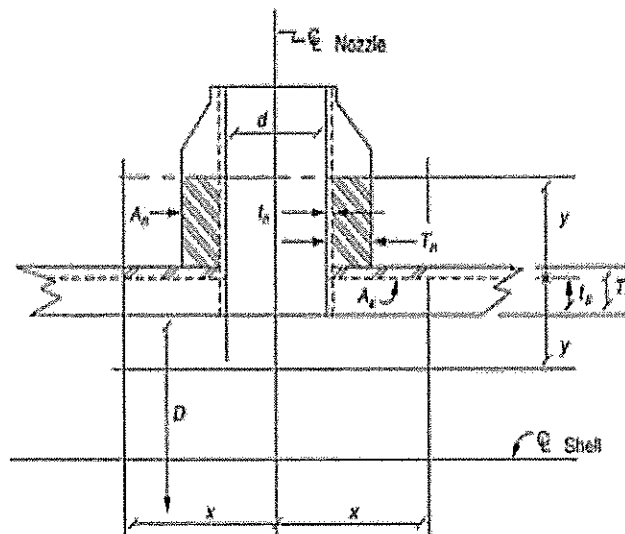
$$\text{Cylindrical shell} \quad t = \frac{PD}{2SE - 1.2P}$$

$$\text{Hemispherical head or spherical head} \quad t = \frac{PD}{4SE - 0.4P}$$

$$\text{2:1 ellipsoidal head} \quad t = \frac{PD}{2SE - 0.2P}$$

where  $t$  = Minimum required thickness  
 $P$  = Design pressure  
 $S$  = Allowable stress  
 $D$  = Inside diameter  
 $E$  = Weld joint efficiency factor

## OPENING REINFORCEMENT REQUIREMENT



$d$  = Outside Diameter of Nozzle – 2( Wall Thickness of Nozzle) + Corrosion Allowance

Area required :  $A_R = dt_s$

**Area available**

$A_1$  = (Excess in shell) Larger of the following :

$$A_{11} = (T_s - t_s)d$$

$$A_{12} = 2(T_s - t_s)(T_s + T_n)$$

$A_2$  = (Excess in nozzle neck) Smaller of following :

$$A_{21} = (T_n - t_n) 5T_s$$

$$A_{22} = 2(T_n - t_n) 2.5 t_n$$

$$A_A = A_1 + A_2$$

$$A_B = A_R - A_A$$

$$A_B = [D_p - (d + 2 T_n)] t_e$$