
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EMH 462E/3 -SISTEM PENUKARAN TENAGA

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **EMPAT (4)** mukasurat dan **TUJUH (7)** soalan yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

JAWAB **SEMUA** soalan.

Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam **Bahasa Inggeris** ATAU **Bahasa Malaysia** ATAU kombinasi kedua-duanya.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. Dengan bantuan gambarajah, bincangkan pelbagai komponen sebuah loji kuasa biojisim.**

With the aid of a diagram, discuss the various components of a biomass power plant.

(100 markah)

- S2. Di dalam sebuah sistem penggasar, 50kWe adalah terjana. Berapakah kadar keperluan biojisim yang diperlukan jika enjin diesel digunakan dengan penjimatan 60% minyak diesel. Nyatakan andaian yang dibuat. Apakah kecekapan keseluruhan sistem dan penggunaan biojisim tentu.**

In a biomass gasification system, 50kWe is to be generated. How much biomass fuel is required if a diesel engine is used with a diesel fuel substitution of 60%. State the assumptions you make. What is the overall efficiency of the system and the specific biomass fuel consumption.

(100 markah)

- S3. Bincangkan prinsip operasi sebuah sel bahanapi. Apakah jenis-jenis sel bahanapi yang digunakan.**

Discuss the principle operation of a fuel cell. What are the various types of fuel cells used.

(100 markah)

- S4. Tentukan kos unit pembangunan dalam RM/kwh bagi sebuah loji kuasa 15MW dengan perincian berikut:**

- i] Kos nominal RM5000/kW**
- ii] Kadar interest 7%**
- iii] Masa pembiayaan 25 tahun**
- iv] Masa operasi 25 tahun**
- v] Bilangan pekerja 30 orang**
- vi] Gaji purata bulanan RM4000**
- vii] Kos bahanapi RM20 per ton**
- viii] Kecekapan terma loji 23%**
- ix] Kos penyelenggaraan adalah sama dengan kos pekerja**
- x] Faktor kapasiti adalah 80%**
- xi] Nilai haba bahanapi adalah 9000 kJ/kg**

Determine the unit production cost in RM/kWh for a 15 MW power plant with the following details:

- i] Nominal cost RM 5000/kW
- ii] Interest rate 7%
- iii] Period of loan 25 years
- iv] Period of operation 25 years
- v] Number of workers 30
- vi] Average salary per month RM 4000
- vii] Fuel cost RM 20 per ton
- viii] Thermal efficiency of the plant is 23%
- ix] Maintenance cost is equal to labour cost
- x] Capacity factor 80%
- xi] Heating value of fuel 9000 kJ/kg

(100 markah)

S5. Loji kuasa kitar gabungan menjanakan 200 MW. Berikut adalah perinciannya.

- i] Nisbah
- ii. Inlet temperature 30°C
- iii. Maximum temperature 900°C
- iv. Steam pressure 60 bar
- v. Steam temperature 600°C
- vi. Calorific value of fuel 40 MJ/kg
- vii. Condenser pressure 0.05 bar
- viii. Gas temperature at Heat Recovery Steam Generator exit is 100°C
- ix. Gas temperature at entrance to Heat Recovery Steam Generator is 800°C
- x. Specific Heat Capacity of Exhaust gas is 1.11 kJ/kgK.
- xi. Specific heat ratio k_g 1.33

Lukiskan gambarajah loji, plot kitar-kitar tersebut pada gambarajah T-S dan tentukan kecekapan terma.

Combine cycle power plant produces 200 MW. The following are the details

- i. Pressure ratio of gas turbine 8:1
- ii. Inlet temperature 30°C
- iii. Maximum temperature 900°C
- iv. Steam pressure 60 bar
- v. Steam temperature 600°C
- vi. Calorific value of fuel 40 MJ/kg
- vii. Condenser pressure 0.05 bar
- viii. Gas temperature at Heat Recovery Steam Generator exit is 100°C
- xii. Gas temperature at entrance to Heat Recovery Steam Generator is 800°C
- xiii. Specific Heat Capacity of Exhaust gas is 1.11 kJ/kgK.
- xiv. Specific heat ratio k_g 1.33

Draw the schematic diagram of the plant, plot the cycles on T-S diagrams and determine its thermal efficiency.

(100 markah)

- S6. Bincangkan pelbagai jenis bahan cemar daripada loji kuasa dan terangkan kaedah pengawalan mereka.

Discuss the various types of pollutants from a power plant and explain the methods to control them.

(100 markah)

- S7. Sebuah dandang menghasilkan 5000 kg/jam stim pada 0.7 Mpa dengan pecahan kekurangan 0.98. Suhu air suap dandang adalah 45°C. Arang batu digunakan dengan nilai haba 30 MJ/kg pada kadar kg/jam.

- a] Tentukan kecekapan dandang
 b] Jika "economiser" digunakan yang meningkat suhu air suap ke 90°C dan kecekapan dandang 5%, tentukan kadar penggunaan arang batu yang baru dan penjimatannya.

A boiler generates 5000kg/h of steam at 0.7 MPa with a dryness fraction of 0.98. The boiler feedwater temperature 45°C. Coal is used with a calorific value of 30MJ/kg at a rate of 700 kg/h.

- a] Calculate the boiler efficiency
 b] If an economiser is used which raises the feedwater temperature to 90°C and the boiler efficiency by 5%, determine the new consumption rate of coal and the saving.

(100 markah)

-000000000-