



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN**  
**JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**  
**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

**JABATAN KEJURUTERAAN PETROKIMIA**

**PEPERIKSAAN AKHIR**

**SESI I : 2025/2026**

**DGP40202 : POLLUTION CONTROL IN PETROCHEMICALS**  
**INDUSTRY**

**TARIKH : 27 NOVEMBER 2025**

**MASA : 2.30 PETANG – 4.30 PETANG (2 JAM)**

---

Kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

---

**JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN**

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

**INSTRUCTION:**

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

**ARAHAN:**

*Bahagian ini mengandungi EMPAT (4) soalan berstruktur. Jawab SEMUA soalan.*

**QUESTION 1**

**SOALAN 1**

CLO1

- (a) According to the International Energy Agency (IEA), the demand for petrochemicals is expected to increase by 40% by 2030 and nearly double by 2050. This growth presents a significant challenge for the transition to a green future. State **TWO (2)** philosophies in pollution control that need to be applied to preserve this green future.

*Menurut Agensi Tenaga Antarabangsa (IEA), permintaan untuk petrokimia dijangka meningkat sebanyak 40% menjelang 2030 dan hampir dua kali ganda menjelang 2050. Pertumbuhan ini memberikan cabaran besar untuk peralihan kepada masa depan hijau. Nyatakan DUA (2) falsafah dalam kawalan pencemaran yang perlu diaplikasi untuk melestarikan masa depan hijau ini.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO2

- (b) Waste-to-Energy Programme by United Nation has received attention in developing countries in tackling the growing volume, challenges of waste and energy consideration. Discuss **TWO (2)** examples of equipment that operates using thermal consideration.

*Program Waste-to-Energy oleh United Nation telah mendapat perhatian di negara membangun dalam menangani peningkatan jumlah, cabaran sisa dan penajaan tenaga. Bincangkan DUA (2) contoh peralatan yang beroperasi menggunakan pertukaran tenaga termal.*

[6 marks]

[6 markah]

c) A Harvard study (2021) state the negative health effects associated with exposure to particulate matter (PM) are significant. Many effects from PM commonly divided into four categories based on the size are can enter and move in the body.

*Kajian Harvard (2021) menyatakan kesan kesihatan negatif yang dikaitkan dengan pendedahan kepada bahan zarah (PM) adalah ketara. Banyak kesan dari PM biasanya dibahagikan kepada empat kategori berdasarkan saiz zarahnya boleh masuk dan bergerak dalam badan.*

CLO1

i) Write the difference in movement of PM10, and PM2.5 in the body.

*Tuliskan perbezaan pergerakan PM10 dan PM2.5 dalam badan.*

[6 marks]

[6 markah]

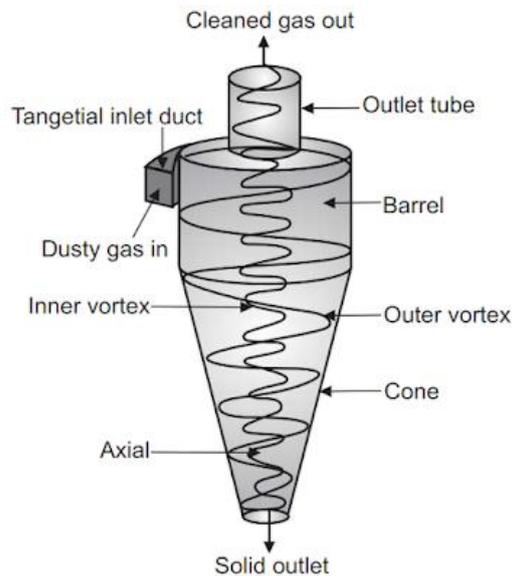


Figure 1(c): Cyclone / Siklon

CLO2

ii) Cyclone in Figure 1(c) is used in air-handling systems and produce particle-free clean air. Complete the working principle for this equipment.

*Siklon dalam Rajah 1(c) digunakan dalam sistem pengendalian udara dan menghasilkan udara bersih tanpa zarah. Lengkapkan prinsip kerja alat ini.*

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

CLO1

- (a) Wastewater treatment methods are used to reduce the amount of suspended solids and treat biodegradable organics. Advanced Treatment was carried out because the wastewater was found to be containing nutrients such as phosphorus and nitrate. Describe the process of Advanced Treatment.

*Kaedah rawatan air sisa dilakukan untuk mengurangkan jumlah bahan terampai dan rawatan bahan organik terbiodegradasi. Advanced Treatment telah dijalankan kerana sisa air didapati mengandungi nutrien seperti fosforus dan nitrat. Huraikan proses Advanced Treatment ini.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b)

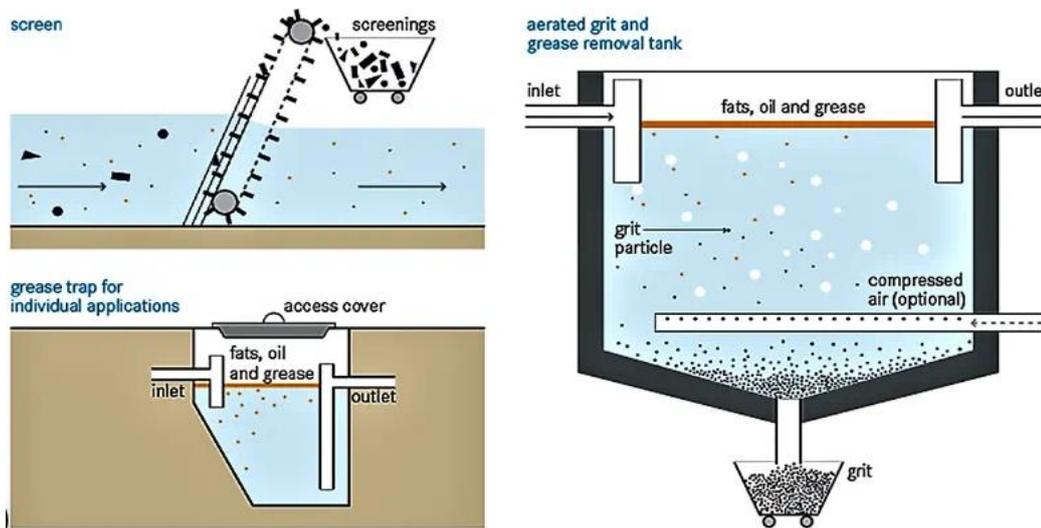


Figure 2(b): Stage in wastewater treatment /Peringkat di rawatan air sisa.

Figure 2(b) shows one of the stages found in the treatment of wastewater.

Explain the main functions of this stage.

*Rajah 2b menunjukkan salah satu peringkat yang terdapat dalam rawatan sisa air. Terangkan fungsi utama peringkat ini.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO2

- (c) Eutrophication is a severe environmental problem caused by anthropogenic nutrient enrichment that causes Cyanobacteria Harmful Algal Blooms and biodiversity losses. The potential production of toxins by cyanobacteria is one of the main environmental and public health concerns.

*Eutrofikasi ialah masalah alam sekitar yang teruk yang disebabkan oleh pengayaan nutrien antropogenik yang menyebabkan Cyanobacteria Harmful Algal Blooms dan kehilangan biodiversiti. Potensi pengeluaran toksin oleh cyanobacteria adalah salah satu kebimbangan utama alam sekitar dan kesihatan awam.*

- (i) Write **TWO (2)** nutrients involved in eutrophication problem.

*Tuliskan DUA (2) nutrien yang terlibat dalam masalah eutrofikasi.*

[4 marks]

[4 markah]

- (ii) Solve the problem of eutrophication with **FIVE (5)** effective methods.

*Selesaikan masalah eutrophication dengan LIMA (5) kaedah yang berkesan.*

[10 marks]

[10 markah]

**QUESTION 3**

**SOALAN 3**

CLO1

- (a) Characterizing and analyzing the composition of generated solid waste is a first step towards developing effective strategies for reducing solid waste disposal. Give **TWO (2)** aims of composition.

*Mencirikan dan menganalisis komposisi sisa pepejal terjana adalah langkah pertama ke arah membangunkan strategi yang berkesan untuk mengurangkan pelupusan sisa pepejal. Berikan **DUA (2)** matlamat komposisi dijalankan.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b)

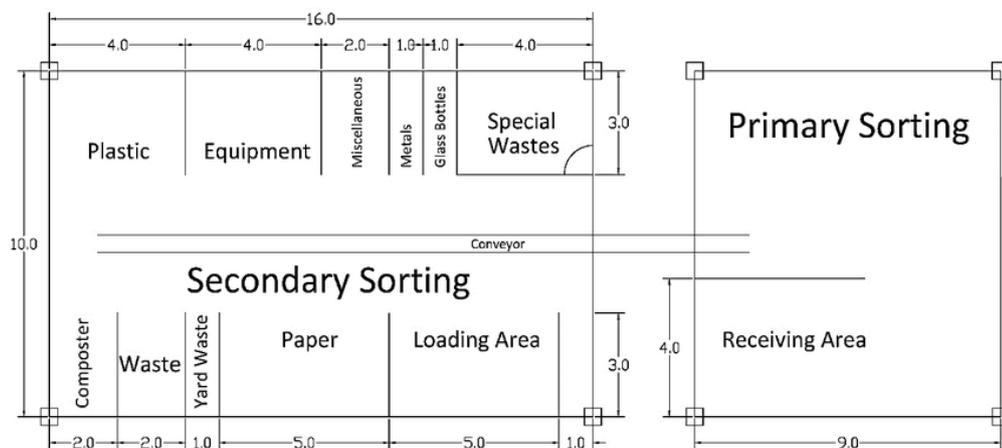


Figure 3(b): Facilities in Solid Waste Management

*Fasiliti dalam Pengurusan Sisa Pepejal*

Figure 3(b) is a facilities designed to separate solid waste from several collection points. It is placed in solid waste management before being sent to landfill. Detail the name and importance of this facility.

*Rajah 3(b) ialah fasiliti yang direka bentuk untuk mengasingkan sisa pepejal daripada beberapa tempat pungutan. Ia diletakkan dalam pengurusan sisa pepejal sebelum dihantar ke tapak pelupusan sampah. Perincikan nama dan kepentingan fasiliti ini.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO2

(c)

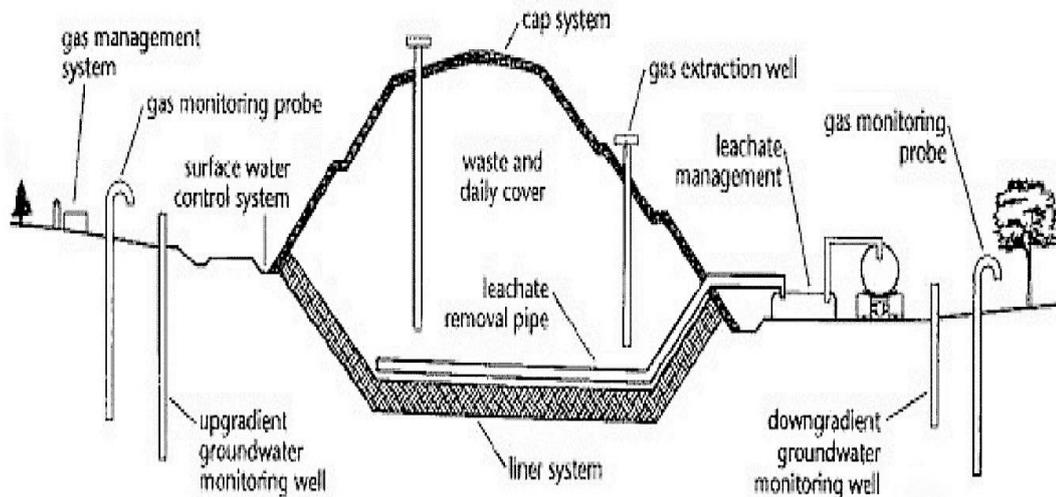


Figure 3(c): Design of landfill /*Reka bentuk tapak pelupusan*

Figure 3(c) shows landfill with engineered structure for disposal or containment of solid waste. Landfills are designed and operated according to acceptable standards and to protect the environment and public health.

*Rajah 3(c) menunjukkan tapak pelupusan sampah dengan struktur kejuruteraan untuk pelupusan atau pembendungan sisa pepejal. Tapak pelupusan direka bentuk dan dikendalikan mengikut piawaian yang boleh diterima dan untuk melindungi alam sekitar dan kesihatan awam.*

- (i) Examine **TWO (2)** byproducts that come out of the landfill.

*Periksa DUA (2) bahan sampingan yang keluar dari tapak pelupusan sampah.*

[6 marks]

[6 markah]

- (ii) Write the controlling methods for byproduct as stated in 3c(i).

*Tuliskan kaedah kawalan bagi bahan sampingan yang dinyatakan di 3c(i).*

[8 marks]

[8 markah]

**QUESTION 4**

**SOALAN 4**

CLO1

- (a) Improper hazardous-waste storage contaminates surface water and groundwater supplies. Identify **TWO (2)** effects when hazardous materials are not handled properly or leak.

*Penyimpanan sisa berbahaya yang hendak dilupus secara tidak betul mencemari air permukaan dan bekalan air bawah tanah. Kenal pasti **DUA (2)** kesan apabila bahan berbahaya tidak dikendalikan dengan betul atau bocor.*

[4 marks]

[4 markah]

CLO1

- (b) Solidification or stabilization of hazardous radioactive waste is a technology to reduce risk and facilitate its handling before disposal. Detail this control method.

*Pemejalan atau penstabilan sisa berbahaya radioaktif adalah teknologi untuk mengurangkan risiko dan memudahkan pengendaliannya sebelum dilupuskan. Perincikan kaedah kawalan ini.*

[7 marks]

[7 markah]

CLO2

- (c) Table 4 (c): Projection of hazardous generation for domestic and office sector/  
*Jangkaan penjanaan sisa pepejal berbahaya bagi sektor domestik dan pejabat.*

Year	Waste Generation							
	Domestic Sector				Office Sector			
	kg/day	kg/person/day	L/day	L/person/day	kg/day	kg/person/day	L/day	L/person/day
2021	31,548	0.017	191,652	0.102	32.94	0.0067	130.64	0.027
2022	32,780	0.017	199,135	0.105	34.46	0.0068	136.65	0.027
2023	34,064	0.018	206,939	0.107	36.02	0.0069	142.84	0.028
2024	35,404	0.018	215,080	0.110	37.63	0.0071	149.21	0.028
2025	36,802	0.019	223,573	0.113	39.28	0.0072	155.77	0.028
2026	38,261	0.019	232,433	0.116	40.98	0.0073	162.52	0.029
2027	39,783	0.020	241,679	0.118	42.73	0.0074	169.46	0.029
2028	41,371	0.020	251,327	0.122	44.53	0.0075	176.60	0.030
2029	43,029	0.021	261,397	0.125	46.38	0.0076	183.94	0.030
2030	44,759	0.021	271,908	0.128	48.28	0.0077	191.47	0.030
2031	46,565	0.022	282,881	0.131	50.23	0.0078	199.21	0.031

Table 4(c) shows the projection of hazardous generation for domestic and office sector in Semarang City until 2031 using the factor such as field sampling measurements, population growth fact and growth rates of agricultural and industrial and community per capita.

*Jadual 4(c) menunjukkan unjuran penjanaan sisa berbahaya untuk sektor domestic dan pejabat di Kota Semarang sehingga 2031 menggunakan faktor seperti ukuran persampelan lapangan, pertumbuhan penduduk dan kadar pertumbuhan pertanian, dan perindustrian dan komuniti per kapita.*

- (i) By referring to Table 4(c), solve the waste increase problem using Hierarchy of Hazardous Control.

*Berdasarkan Jadual 4(c), selesaikan masalah peningkatan sisa menggunakan Hierarchy of Hazardous Control.*

[6 marks]

[6 markah]

- (ii) Safety strategies should be followed when handling hazardous waste.

Write **TWO (2)** objectives of this strategy.

*Strategi keselamatan perlu dipatuhi semasa pengendalian sisa berbahaya. Tuliskan DUA (2) objektif strategi ini.*

[8 marks]

[8 markah]

**SOALAN TAMAT**