

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang 1987/88

REE 321 - Bekalan Air, Pembentungan Dan Pengairan

Tarikh: 11 April 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari

(3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat, DUA muka surat Jadual dan DUA muka surat Gambarajah yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

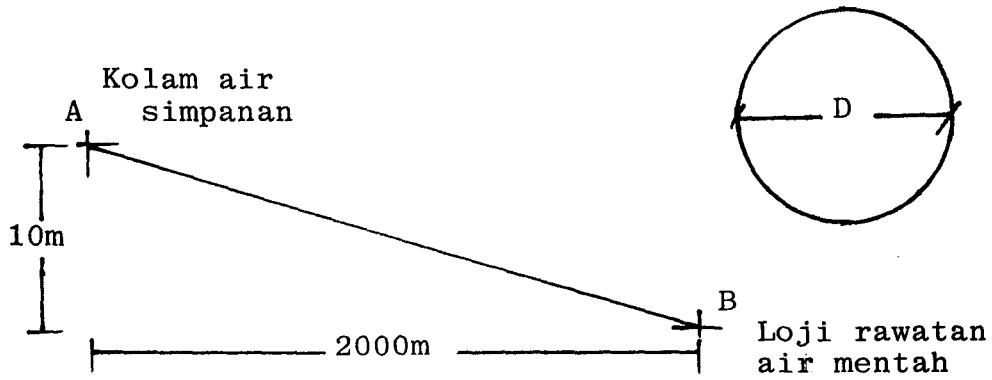
1. Bincangkan masalah-masalah bekalan air di Malaysia dan langkah-langkah yang boleh diambil untuk mengatasinya.

(20 markah)

2. a) Di dalam konteks sistem bekalan air, apakah yang dimaksudkan dengan 'kala rekabentuk'? Huraikan faktor-faktor yang mempengaruhi 'kala rekabentuk'.

(10 markah)

- b) Air mentah dari kolam air simpanan disalurkan secara graviti ke loji rawatan melalui paip salurair seperti di Gambarajah 1. Kadar aliran ialah $10\text{m}^3/\text{saat}$. Kolam air simpanan itu berada di paras 10m lebih tinggi dari loji rawatan dan keduanya berjarak 2000m. Kira garis pusat paip yang diperlukan dengan menggunakan formula Hazen-Williams. Andaikan pengaliran penuh.



Gambarajah 1

Formula Hazen-Williams:

$$V = 0.85 C_H R^{0.63} S^{0.54}$$

V - halaju (m³/saat)

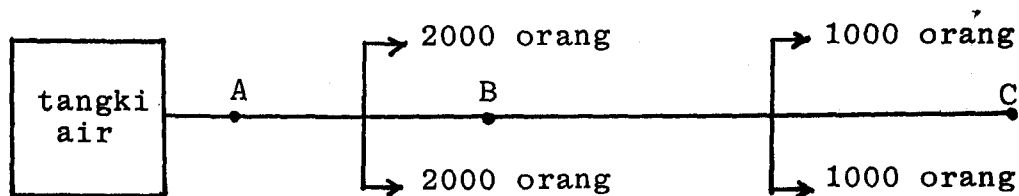
R - dalaman min hidraul

S - cerun hidraul

$$C_H = 100$$

(10 markah)

3. a) Gambarajah 2 menunjukkan satu sistem agihan air jenis hujung mati. Berasaskan data-data berikut, kira sama ada saiz-saiz paip yang diberikan mencukupi atau tidak supaya ketinggian tekanan melebihi 10m. Gunakan Jadual 1 untuk pengiraan dan kepilkan sekali dengan buku jawapan.



Gambarajah 2

Data:

- $q = 225 \text{ l/orang/hari}$
- jarak AB = 800m
- BC = 1500m

...3/-

- Paras permukaan

tangki air = 120.0m

A = 100.0m

B = 94.0m

C = 88.0m

- Kerugian

$$H_L = \frac{1120 \times 10^9}{d^{4.87}} \left[\frac{Q}{100} \right]^{1.85}$$

H_L - kerugian ketinggian bagi setiap 1000m (m)

d - garis pusat paip (mm)

Q - kadar aliran (m^3 /jam)

- Q rekabentuk = 2.5 Q purata

- Andaikan tidak ada kerugian tekanan antara tangki air dan titik A.

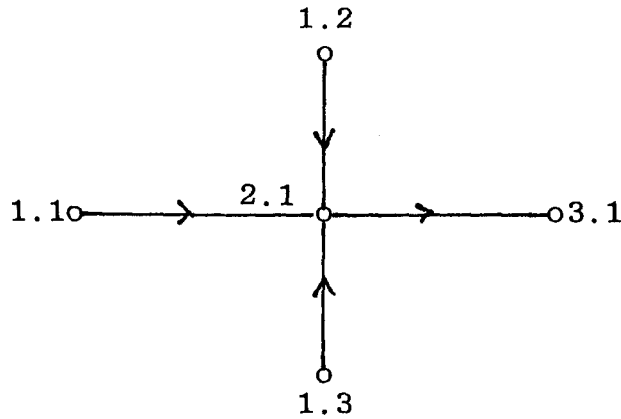
- Faktor penukaran: $1 l = 9.99 \times 10^{-4} m^3$

(12 markah)

b) Gambarajah 3 menunjukkan satu pelan tataatur sebuah skema perumahan. Dengan menggunakan pelan ini, lukiskan susunatur paip bekalan air yang sesuai dengan menunjukkan lokasi injap dan pili air. Pengiraan saiz paip tidak diperlukan.

(8 markah)

4. a) Gambarajah 4 menunjukkan satu sistem penyaliran air permukaan. Data-data sistem paip ini disenaraikan di dalam Jadual 2. Dengan menggunakan kaedah Lloyd-Davies dan formula-formula berikut, kirakan sama ada saiz-saiz paip yang diberikan mencukupi atau tidak untuk mengalirkan air permukaan. Guna Jadual 2 untuk pengiraan dan kepilkan sekali dengan buku jawapan.



Gambarajah 4

Formula-formula:

- (i) $V = 0.33 d^{2/3} S^{1/2}$
V - halaju pengairan (m/saat)
d - garispusat paip (mm)
S - cerun
- (ii) $R = \frac{750}{t+10}$
R - kadar hujan (mm/jam)
t - masa hujan (minit)
- (iii) $Q = 10^{-3}RA$
Q - kadar aliran sebenar (m³/jam)
R - kadar hujan (mm/jam)
A - luas kawasan kedap (m²)
- (iv) Andaikan semua faktor kedap = 1
dan masa kemasukan = 3 minit

(12 markah)

b) Gambarajah 5 menunjukkan sebahagian daripada pelan tataatur satu skema perumahan. Dengan menggunakan pelan ini, lukiskan susunatur perparitan yang sesuai supaya air permukaan boleh mengalir masuk ke dalam parit utama secara graviti.

(8 markah)

5. a) Huraikan sebab-sebab kenapa air buangan domestik perlu dirawat.

(5 markah)

- b) Huraikan faktor-faktor yang perlu diambil kira di dalam pemilihan tapak untuk loji rawatan air buangan domestik.

(8 markah)

- c) Di dalam konteks air buangan domestik, bincangkan kepentingan dan kegunaan nilai ujian 'Keperluan Oksigen Biokimia'.

(7 markah)

6. a) Bincangkan bagaimana penyucian kumbahan berlaku di dalam kolam pengoksidanan.

(6 markah)

- b) Apakah perbezaan di antara kolam Fakultatif, Maturasi dan Anaerobik.

(4 markah)

- c) Kira keluasan kolam Fakultatif yang diperlukan untuk merawat air buangan domestik daripada satu skema perumahan seramai 6000 penduduk mengikut data dan formula-formula berikut:

Data:

Suhu = 30°C

BOD aliran masuk = 200 mg/l

BOD aliran keluar = 20 mg/l

kedalaman kolam = 1.5m

kadar pengeluaran air buangan = 225 l/orang/hari

Formula-formula:

$$(i) \frac{L_e}{L_i} = \frac{1}{1+k_T t}$$

L_e - BOD aliran keluar (mg/l)

L_i - BOD aliran masuk (mg/l)

k_T - pemalar kadar tindakbalas di suhu $T^{\circ}C$

t - masa retensi (hari)

$$(ii) A = \frac{Q (L_i - L_e)}{D L_e k_T}$$

A - keluasan kolam (m^2)

Q - kadar aliran (m^3 /hari)

D - kedalaman (m)

T - suhu ($^{\circ}C$)

$$(iii) k_T = 0.30 (1.085)^{T-20}$$

(10 markah)

7. a) Di dalam konteks rawatan air buangan domestik, huraikan ciri-ciri utama, prinsip serta perbezaan di antara proses biologi sekunder berudara dan tak berudara.

(10 markah)

- b) Kira garis pusat sebuah turas serapan kadar tinggi untuk menampung penduduk seramai 1500 orang berasaskan kriteria berikut:

Kriteria:

Aliran per kapita = 225 l/orang/hari

Kadar muatan hidraul = 10-20 m^3/m^2 hari

Nisbah edaran semula = 3:1

Kadar muatan organik = 0.50 kg BOD/ m^3 hari

BOD/orang hari = 0.05 kg/orang/hari

Kedalaman = 2m

Q rekabentuk = 3 Q purata

(10 markah)

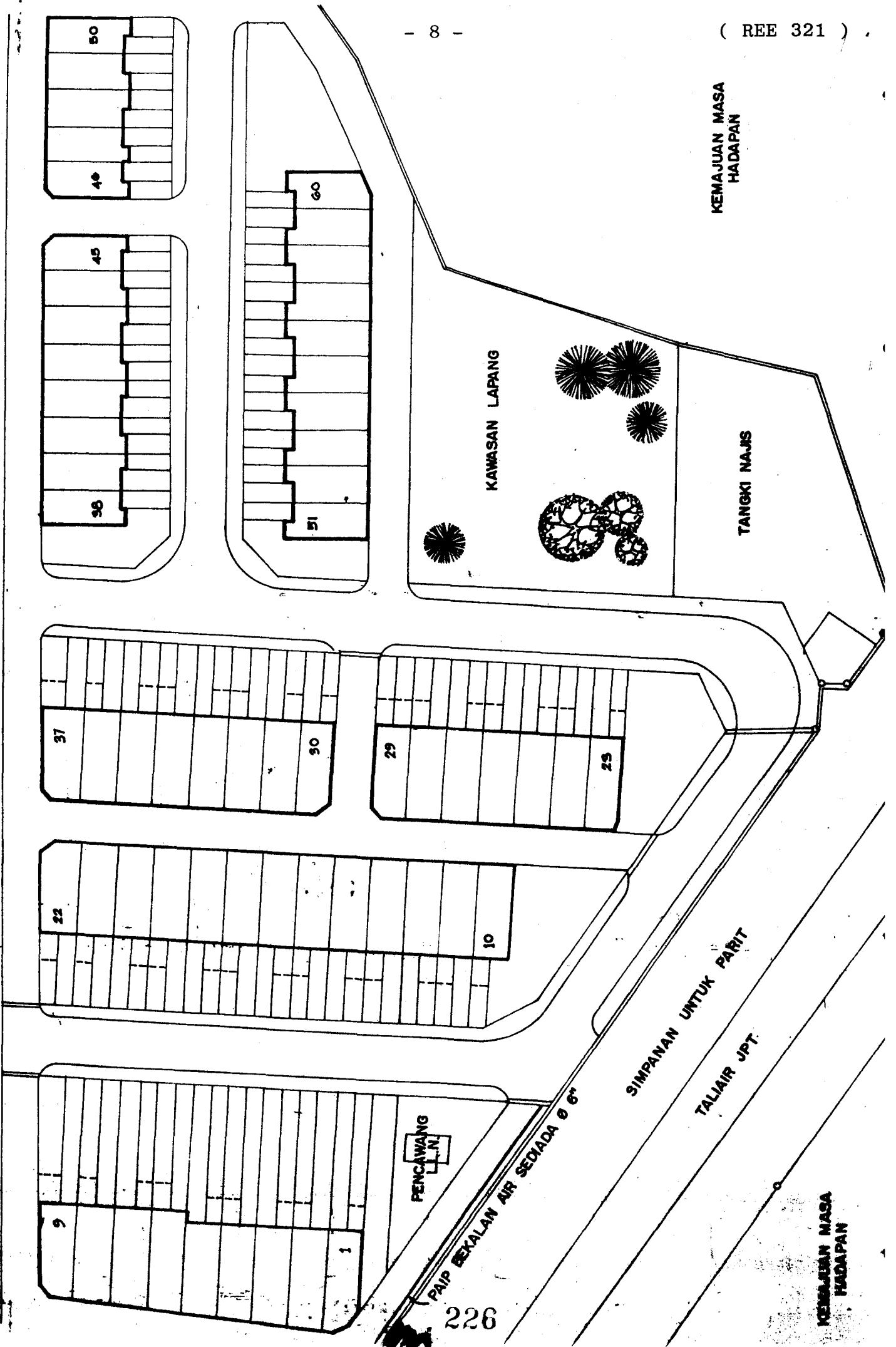
224

-00000000-

Rujukan paip	Jumlah penduduk	Kadar aliran rekabentuk (m ³ /jam)	Saiz paip (mm)	KERUGIAN			Paras permukaan (m)	Paras hidraul (m)	Tekanan pengguna (m)
				Bagi 1000m (m)	Panjang paip (m)	Sebenar (m)			
AB			200						
BC			150						

JADUAL 1 (Soalan 3 (a))

Gambarajah 3 (Soalan 3(b))



KEMAJUAN MASA
HADAPAN

KAWASAN LAPANG

TANGKI NAJIS

PENCAWANG

PAIP BUKALAN AIR SEDIADA Ø 6"

SIMPANAN UNTUK PARIT
TALIAIR JPT

KEMAJUAN MASA
HADAPAN

226

Rujukan	Kawasan Kedap m ²	Jumlah Kawasan Kedap m ²	Cerun	Jumlah Garis Pusat mm	m/saat	Keupayaan Paip m ³ /jam	Panjang Paip m	Masa Pengaliran minit	Masa Konsentrasi minit	Kadar Hujan mm/jam	Pengaliran Sebenar m ³ /jam
1.1-2.1	500		1/50				50				
1.2-2.1	1,200		1/72				95				
1.3-2.1	900		1/97				70				
2.1-3.1	2,400		1/70				100				

JADUAL 2 (Soalan 4)

Peringatan: Gunakan Jadual ini untuk jawapan anda.

