

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2016/2017**

NAMA KURSUS : PENAKSIRAN BEBAN DAN REKA BENTUK SESALUR UDARA
KOD KURSUS : BBA 40103
KOD PROGRAM : BBG
TARIKH PEPERIKSAAN : DISEMBER 2016 / JANUARI 2017
JANGKA MASA : 3 JAM
ARAHAN : JAWAB **SEMUA** SOALAN

TERBUKA

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI **TUJUH (7)** MUKA SURAT

SULIT

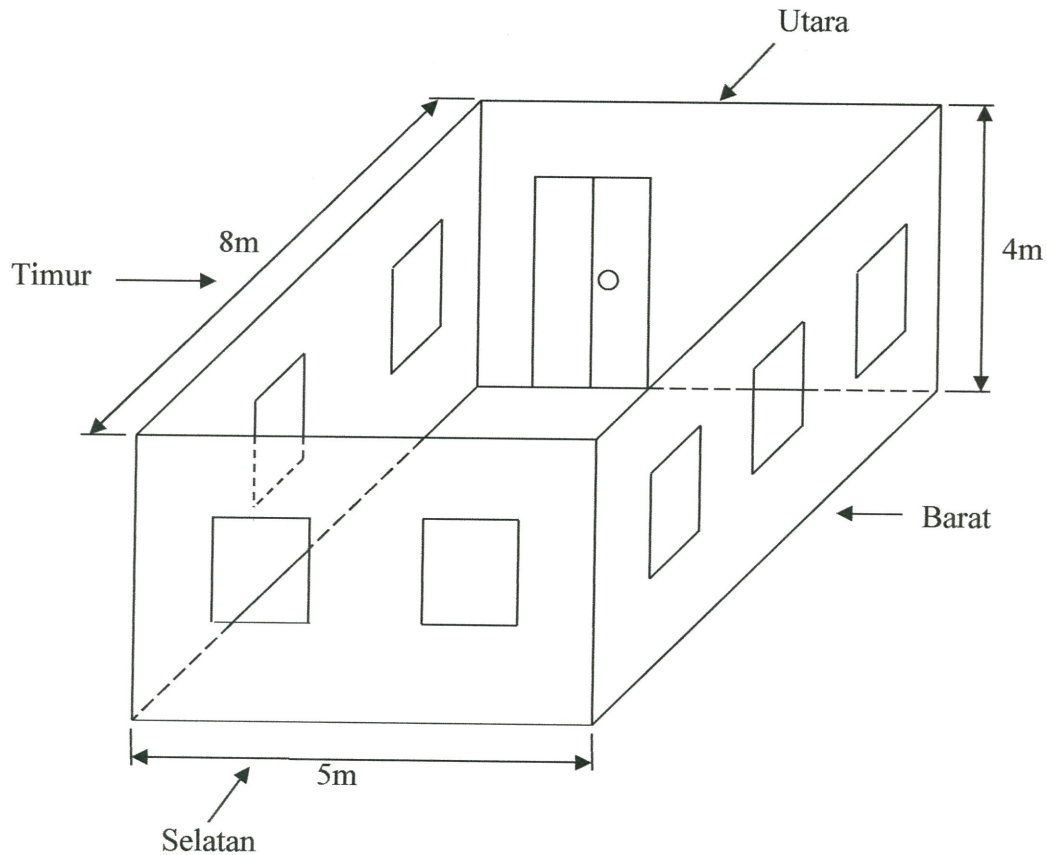
OF JAMIL BINA ADD BSEER
Jamil Bina Add Bseer
Jamil Bina Add Bseer
Jamil Bina Add Bseer

- S1** (a) (i) Apakah maksud haba luar?
(ii) Tuliskan formula bagi Faktor U.
(iii) Nyatakan maksud kebocoran haba.
(iv) Apakah yang dimaksudkan dengan Koefisien Pemindahan Haba?
(4 markah)
- (b) Terangkan dengan jelas tiga (3) jenis penebat yang digunakan dalam sistem salur udara.
(6 markah)
- (c) Nyatakan lima (5) ciri utama yang menyebabkan sesebuah bangunan itu memerlukan sistem yang menggunakan salur udara.
(10 markah)
- S2** (a) Nyatakan dua (2) sumber haba dalam bilik dan dua (2) contoh yang sesuai.
(4 markah)
- (b) Terangkan dengan jelas dua (2) kaedah untuk mengelakkan daripada berlakunya kebocoran haba melalui dinding.
(4 markah)
- (c) Jelaskan empat (4) cara untuk melindungi sesebuah bangunan itu daripada beban haba luar yang berpunca dari sinaran matahari.
(12 markah)
- S3** (a) Sebuah makmal penyaman udara mempunyai 12 buah lampu sorot berkuasa 250 watt dan 4 buah kipas siling 80 watt setiap satu. Hitungkan jumlah haba yang dihasilkan oleh lampu dan kipas tersebut sekiranya ia berfungsi selama 12 jam dalam sehari.
(4 markah)
- (b) Sebuah pejabat mempunyai 5 tingkap kaca tunggal yang mana setiap satunya berukuran 1.2m x 3.2m. Suhu di dalam bilik ialah 16°C manakala suhu di luar bilik ialah 38°C. Hitungkan jumlah pengaliran haba yang melalui tingkap tersebut. Anggapan Faktor U ialah 3.2 W/m²K.
(6 markah)

TERBUKA

- (c) Sebuah makmal pemesanan berukuran 8m x 5m x 4m mempunyai dinding yang diperbuat daripada bata dan dilepa pada satu bahagian. Suhu bilik ialah 24°C manakala suhu luar bilik ialah 38°C. Hitungkan jumlah pengaliran haba yang melalui dinding tersebut berpandukan kepada Rajah S3 (c) di bawah.

(10 markah)



Ukuran pintu : 1.8m x 2.9m

Ukuran tingkap : 1.0m x 1.2m

Faktor U : 2.61 W/m²K

Rajah S3 (c)

TERBUKA

S4 Jadual S4 merupakan spesifikasi bagi sebuah bangunan.

Jadual S4

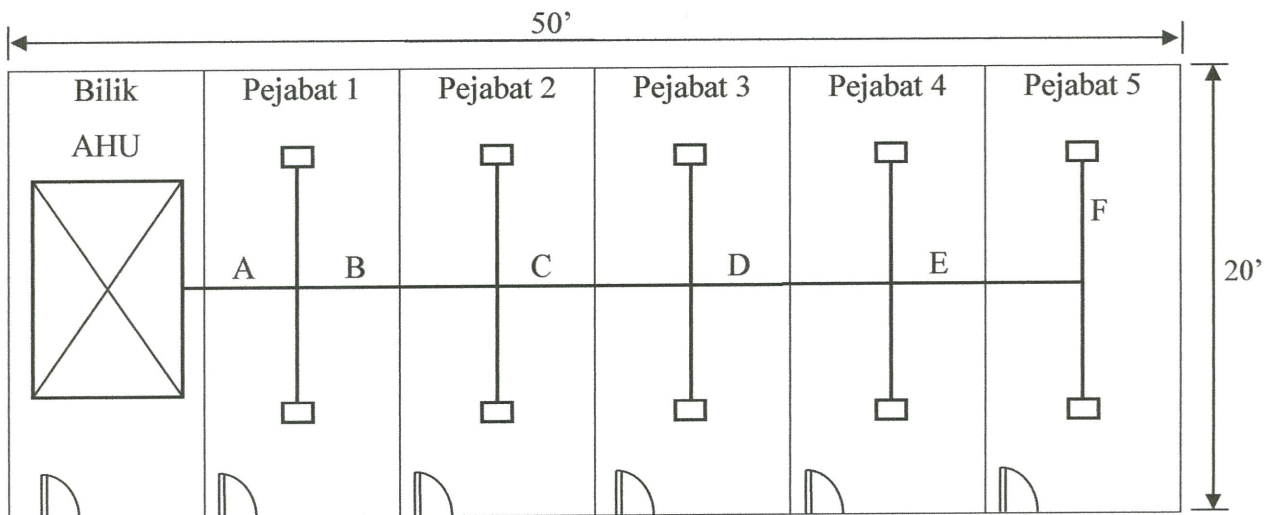
1. Bumbung berjubin dan dinding papan *gypsum* 7m x 5 m
2. Keluasan lantai konkrit ialah 7m x 5m
3. Suhu bilik ialah 19°C manakala suhu luar ialah 38°C
4. Faktor U bagi bumbung ialah 3.4 W/m²K manakala bagi lantai ialah 3.5 W/m²K
5. 10 buah lampu pendaflour berkuasa 40 watt
6. 4 buah kipas meja berkuasa 80 watt

Hitungkan:

- (a) Jumlah pemindahan haba melalui siling. (5 markah)
- (b) Jumlah pemindahan haba melalui lantai. (5 markah)
- (c) Jumlah beban haba lampu dan kipas selama 8 jam. (5 markah)
- (d) Jumlah haba yang dihasilkan oleh 5 orang pekerja yang menjalankan kerja pengurusan pejabat selama 8 jam sehari. (5 markah)

TERBUKA

S5 Rajah S5 menunjukkan *layout* salur udara bagi sebuah bangunan pejabat persendirian berhawa dingin.



Rajah S5

Dengan merujuk Rajah S5, Jadual S5 (a) dan Jadual S5 (b) yang disertakan, kirakan yang berikut:

- (a) Jumlah beban haba keseluruhan pejabat tersebut dengan mengambil kira *friction loss* = 0.1. (4 markah)
- (b) Dengan menganggap keluasan bagi semua ruang pejabat adalah sama:
- Jumlah beban haba yang perlu ditampung bagi setiap alir keluar pada pembaur.
 - Lakarkan semula *layout* bangunan tersebut dengan menentukan saiz setiap salur udara jenis segi empat bermula daripada A sehingga F.

(16 markah)

TERBUKA

- SOALAN TAMAT -

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM I / 2016/2017

KOD PROGRAM : BBG

NAMA KURSUS : PENAKSIRAN BEBAN DAN REKA BENTUK SESALUR UDARA

KOD KURSUS : BBA 40103

Jadual S5 (a)

NCI DUCT DESIGN TABLES

Flexible Duct

Duct Size	Design Airflow
5"	50
6"	75
7"	110
8"	160
9"	225
10"	300
12"	480
14"	700
16"	1000
18"	1300
20"	1700

Flex Duct = .05" Metal Duct Calculator

Round Metal Pipe

Duct Size	Design Airflow
5"	60
6"	85
7"	125
8"	180
9"	250
10"	325
12"	525
14"	770
16"	1200
18"	1500
20"	2000

Round Metal Duct = .06" Metal Duct Calculator

Rectangular Duct - Net inside dimension in inches

4"	CFM	6"	CFM	8"	CFM	10"	CFM	12"	CFM
6x4	60	4x6	60	4x8	90	4x10	120	4x12	150
8x4	90	6x6	110	6x8	160	6x10	215	6x12	270
10x4	120	8x6	160	8x8	230	8x10	310	8x12	400
12x4	150	10x6	215	10x8	310	10x10	430	10x12	550
14x4	180	12x6	270	12x8	400	12x10	550	12x12	680
16x4	210	14x6	320	14x8	490	14x10	670	14x12	800
18x4	240	16x6	375	16x8	580	16x10	800	16x12	950
20x4	270	18x6	430	18x8	670	18x10	930	18x12	1100
22x4	300	20x6	490	20x8	750	20x10	1060	20x12	1250
24x4	330	22x6	540	22x8	840	22x10	1200	22x12	1400
		24x6	600	24x8	930	24x10	1320	24x12	1600
		26x6	650	26x8	1020	26x10	1430	26x12	1750
		28x6	710	28x8	1100	28x10	1550	28x12	1950
		30x6	775	30x8	1200	30x10	1670	30x12	2150
				32x8	1300	32x10	1800	32x12	2300
21/2 x10	40			34x8	1400	34x10	1930	34x12	2450
21/2 x14	70			36x8	1500	36x10	2060	36x12	2600
21/2x30	150					38x10	2200	38x12	2750
		31/2 x10	100			40x10	2350	40x12	2900
		31/2 x14	220					42x12	3050

Rectangular Duct = .07" on Duct Calculator

- Step One - Identify the volume of air that will be passing through the duct
- Step Two - Select the duct size from the table that can carry that volume of air
- Step Three - If desired airflow exceeds the CFM rating, increase to the next duct size
- Step Four - Listed CFM is based on typical field results and may vary, install dampers
- Step Five - If duct run exceeds 25'; or has excessive transitions, increase to the next size
- Step Six - Design alone is inadequate, always prove design by test and balance

© 2012 National Comfort Institute, Inc.



UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA
 FAKULTI TEKNIK DAN TEKNOLOGI
 INSTITUT TEKNIK MALAYSIA
 JALAN SIVIL BANGSA

PEPERIKSAAN AKHIR

SEMESTER / SESI : SEM I / 2016/2017 KOD PROGRAM : BBG
 NAMA KURSUS : PENAKSIRAN BEBAN DAN REKA BENTUK SESALUR UDARA KOD KURSUS : BBA 40103

Jadual S5 (b)

Design and Cooling Load Check Figures																								ADJUSTMENT OF DUCT DESIGN PRESSURE FOR EQUIVALENT LENGTH																								
Applications	Occupancy Sq Ft / Person			Lighting Watts / Sq Ft			Fresh CFM / Person			Air CFM / Sq Ft			Room Sensible Btuh / Sq Ft			Room Total Btuh / Sq Ft			Grand Total Btuh / Sq Ft			Refrigeration Sq Ft / Ton*			Supply Air CFM / Sq Ft			TOTAL EFF. LGTH. DUCT & FITTINGS, IN FT.	CORRECTED PRESSURE DROP (FRICTION) PER 100FT. DUCT LENGTH* TOTAL PRESSURE DROP (in. of water column)																			
	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi	Lo	Avg	Hi																					
Apartments (Flats)	150	100	50	1.0	2.0	4.0	25	35	40	25	35	50	15	25	45	20	30	50	50	60	80	60	400	300	200	.75	1.25	1.75	35-44	.13	.15	.20	.25	.32	.35	.40	.45	.50	.63	.75	.85	.95	1.00	1.25	1.50	1.90	2.54	
	15	10	5	1.0	2.0	3.0	5.0	15	30	5.0	15	25	5.0	15	25	5.0	15	25	5.0	15	25	5.0	15	25	5.0	15	25	5.0	15	25	45-54	.10	.12	.16	.20	.25	.28	.32	.36	.40	.50	.60	.68	.76	80	1.00	1.28	1.52
Educational Facilities	30	25	20	2.0	4.0	6.0	5.0	7.5	10	2.0	3.0	4.0	25	40	55	35	50	65	45	60	80	275	200	150	1.0	1.4	1.8	55-64	.08	.10	.13	.17	.21	.23	.27	.30	.33	.42	.50	.57	.63	.67	.83	1.06	1.26	1.68		
	75	60	40	2.0	3.0	6.0	10	15	20	2.0	3.0	4.0	50	30	40	55	35	45	65	45	60	275	200	160	1.0	1.4	1.8	65-74	.07	.09	.11	.14	.18	.20	.23	.26	.29	.36	.43	.49	.54	.57	.72	.90	1.00	1.44		
	20	15	10	1.5	3.0	4.5	7.5	10	15	4.0	6.0	8.0	25	45	65	35	60	75	55	80	110	225	150	110	1.0	1.5	2.1	75-84	.06	.08	.10	.13	.16	.18	.20	.23	.25	.31	.38	.43	.47	.50	.63	.79	1.28			
Factories	50	35	25	3.0	4.5	6.0	5.0	10	15	1.0	2.5	5.0	20	45	75	30	60	85	50	80	130	240	150	90	1.0	2.25	3.0	85-94	.06	.07	.09	.11	.14	.16	.18	.20	.22	.28	.33	.38	.42	.46	.56	.70	.84	1.12		
	200	150	100	9.0	10.0	12.0	5.0	10	15	1.0	1.5	3.0	15	35	55	75	40	80	60	80	120	200	150	100	1.5	2.75	3.0	95-104	.05	.06	.08	.10	.13	.14	.16	.18	.20	.25	.30	.33	.40	.50	.63	.75	1.01			
	300	250	200	15.0	16.0	18.0	5.0	10	15	1.0	1.5	3.0	10	75	115	155	80	120	160	120	150	200	100	80	3.0	4.0	6.5	105-114	.05	.05	.07	.09	.11	.13	.15	.16	.18	.23	.28	.31	.34	.37	.47	.57	.69	.91		
	20	15	10	1.0	1.5	2.0	5.0	10	15	1.0	1.5	3.0	30	35	50	40	50	70	60	85	120	200	150	100	1.0	1.1	1.4	115-129	.04	.05	.07	.08	.10	.12	.13	.15	.17	.21	.25	.28	.31	.33	.46	.51	.62	.82		
Hospitals	100	60	40	1.0	2.0	3.0	7.5	9.0	10.0	1.6	2.5	1.5	15	35	50	20	40	55	60	120	165	200	100	75	.75	1.2	1.7	130-149	.04	.04	.06	.07	.09	.10	.11	.13	.14	.18	.21	.24	.27	.29	.36	.45	.54	.72		
	150	100	65	2.0	3.0	4.0	10	20	30	2.5	1.5	1.0	15	35	50	20	40	55	60	100	140	275	120	75	1.2	1.7	1.7	150-169	.03	.04	.05	.06	.08	.09	.10	.11	.13	.16	.19	.21	.24	.25	.31	.39	.47	.63		
	150	100	50	2.0	5.0	10.0	20	30	50	1.0	2.5	4.0	15	25	45	60	90	110	100	150	200	175	120	1.0	1.5	2.0	1.5	170-189	.03	.03	.04	.06	.07	.08	.09	.10	.11	.14	.17	.19	.21	.22	.28	.35	.42	.56		
	150	100	50	2.0	4.0	6.0	5.0	7.5	10	1.0	2.0	3.0	20	30	50	25	35	55	30	45	70	400	275	175	1.0	1.1	1.7	190-214	.03	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	.10	.13	.15	.17	.19	.20	.25	.31	.37	.50		
	150	100	50	2.0	4.0	6.0	20	25	30	2.5	4.0	6.0	20	40	60	25	45	65	40	60	80	300	200	150	1.0	1.4	2.0	215-239	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09	.11	.13	.15	.17	.18	.22	.28	.33	.44			
Offices	150	125	100	4.0	6.0	8.0	20	25	30	2.5	4.0	6.0	25	50	75	30	55	80	40	75	90	300	175	135	1.0	1.7	2.4	240-264	.02	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.20	.25	.30	.40			
	125	100	75	4.0	6.0	8.0	10	15	20	1.5	2.5	4.0	20	35	50	20	35	50	30	50	65	400	250	150	1.0	1.2	2.3	265-289	.02	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.07	.09	.11	.12	.14	.15	.18	.23	.27	.36			
	125	100	75	4.0	6.0	8.0	10	15	20	1.5	2.5	4.0	15	20	30	20	25	35	30	45	70	400	300	75	1.0	1.1	1.1	290-324	.02	.02	.03	.03	.04	.05	.05	.06	.07	.08	.10	.11	.12	.13	.17	.20	.24	.33		
	45	30	15	4.0	6.0	8.0	20	30	50	4.0	1.5	3.0	55	60	65	90	60	85	120	200	150	100	1.0	1.8	2.7	325-374	.02	.02	.02	.03	.04	.04	.05	.05	.06	.07	.09	.10	.11	.11	.14	.18	.21	.29				
	25	20	15	1.5	1.7	2.0	10	15	20	1.0	1.5	2.0	30	35	50	40	50	70	80	85	120	200	150	100	1.25	1.5	2.0	375-424	.01	.02	.02	.03	.03	.04	.04	.05	.05	.06	.08	.09	.10	.13	.16	.19	.25			
	425-474	.01	.01	.02	.03	.03	.03	.04	.04	.05	.06	.07	.08	.08	.09	.11	.14	.17	.22	475-524	.01	.01	.02	.02	.03	.03	.03	.04	.04	.05	.06	.07	.08	.08	.10	.13	.15	.20										
525-574	.01	.01	.02	.02	.03	.03	.03	.04	.05	.06	.07	.07	.08	.09	.11	.14	.18	575-625	.01	.01	.01	.02	.02	.03	.03	.03	.04	.05	.06	.06	.07	.08	.10	.13	.17													

*Formula for Friction Loss Per 100 ft = (System design pressure x 100) / Total equiv. length of duct

NOTE: Scale on front of chart is for 100 ft. of duct. For greater or lesser equivalent lengths, use friction indicated in above table

Refrigeration loads are for entire application. Includes other equipment loads expressed in watts/sq ft.
 Air quantities shown are for all-air systems. Air quantities for heavy manufacturing areas are based on supplementary means to remove excessive heat.

CONVERSION TABLE

(1) TEMPERATURE	(2) VELOCITY	(3) VOLUME	(4) COOLING CAPACITY	(5) PRESSURE	(6) FLOW RATE	(7) AREA
$F = (1.8 \times C) + 32$ $C = \frac{F - 32}{1.8}$	ft/s m/s ft/min	L m ³ U.S. GALLON m ³	BTU/H MBH kW ton	psi kg/cm ² W.G. (ft.) (m.) PASCAL (Pa)	ft ³ /min m ³ /min m ³ /s U.S. G.P.M. CFM	ft ² m ² m ² cm ²
	1 0.305 60	1 3.785 264 3.785 x 10 ⁻³	1 1300 3.569 1.162 x 10 ⁻³	1 14.22 3.61 x 10 ⁻³ 1 1.45 x 10 ⁻⁴	1 0.07 39.46 32.84 9.81 x 10 ⁶ 0.278 1300 0.083 0.227 0.283 x 10 ⁻³ 1 0.1837	1 6.94 x 10 ⁻³ 0.462 x 10 ⁻³ 6.432 144 1 0.093 926.25 1 1 x 10 ⁶

