

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

REG 321 Tenaga Di Dalam Bangunan

Masa : (3 Jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILANBELAS muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

1. Mengikut Undang-Undang Kecil Keseragam Bangunan 1984 (Bahagian Penjimatan Tenaga), kirakan nilai pindahan haba fenestrasi (FTTV) untuk sebuah bangunan yang akan dipasang dengan pendinginhawa. Pelan bangunan dan Jadual I(1) hingga I(3) serta Jadual 6-1 hingga 6-4 dikepilkan

(20 Markah)

2. (a) Nyatakan teknik-teknik dan keutamaan dalam pengurusan tenaga dalam bangunan-bangunan.
- (b) Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi pengurusan tenaga, khususnya tentang:-
 - (i) Kewangan
 - (ii) Kelakuan manusia
 - (iii) Teknologi

(20 Markah)

...2/-

3. Pelan yang dikepilkan menunjukkan keratan dan pelan bumbung kilang di FTZ Pulau Pinang. Hitungkan nilai 'U' untuk bumbungnya yang mempunyai jendela langit dua keping kaca 8mm setiap satu dan jaraknya 20mm.

Jadual-jadual berikut dilampirkan.

- (a) Nilai 'K' untuk bahan-bahan asas.
- (b) Rintangan permukaan filem untuk dinding dan bumbung.
- (c) Rintangan ruang udara untuk dinding dan bumbung.

(20 Markah)

4. Anda dilantik sebagai Pengurus Tenaga di sebuah kilang besar.

- (a) Sediakan suatu senarai semak penerangan untuk Audit Tenaga di kilang anda.
- (b) Sediakan suatu rancangan tindakan anda akan mengikut.

(20 Markah)

5. (a) Rekabentuk sistem pencahayaan untuk suatu Pejabat 50' x 40' x 12' tinggi. Gunakan alat lampu kelimantang Jenis 19 (sila lihat lampiran), dengan dua tiub 4' panjang warnanya "Puteh" dan kecekapannya 88%. Alat-alat ini digantung 2 kaki dari siling. Gunakan Kaedah Lumen Zon Rongga dengan berpandukan syarat-syarat berikut:-

Dian-kaki yang dikehendaki 50 Lm/KPS

Faktor Senggaraan 75%

Pembalikan siling 71%

Pembalikan dinding 30%

Pembalikan lantai 25%

...3/-

- (b) Berikan komen anda tentang nisbah jarak ke tinggi lekapan dan menggunakan satu lakaran kasar tunjukkan susunan alat-alat lampu di dalam pejabat tersebut.

(Jadual Angkali Penggunaan untuk alat-alat elektrik dan ciri-ciri lampu dilampirkan)

(20 Markah)

6. Nyatakan Polisi Tenaga Kerajaan Malaysia dengan rujukan khas kepada objektif-objektif polisi, Polisi Petroleum Kebangsaan dan Objektif Persekitaran.

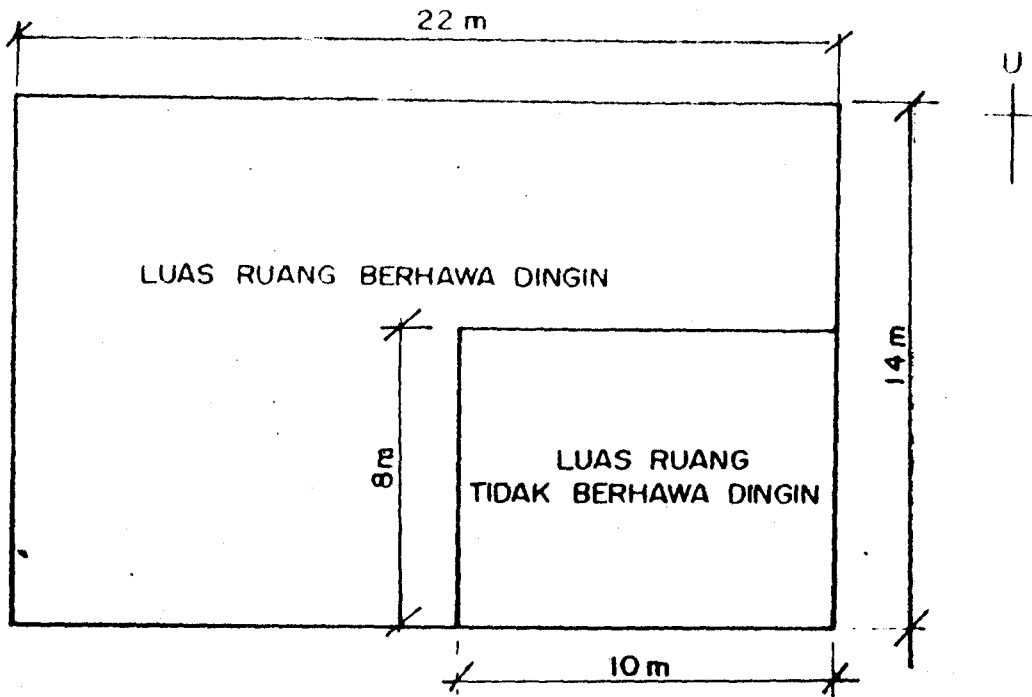
(20 Markah)

7. Dengan menggunakan perisian komputer yang sedia ada di Pusat Pengajian P.B.P., huraikan langkah-langkah untuk merekabentuk sebuah rumah yang tahap penyelesaian terma yang baik dengan teknik penyelakuan. Berikan butir-butir kajian kes yang dijalankan di Pusat Pengajian anda.

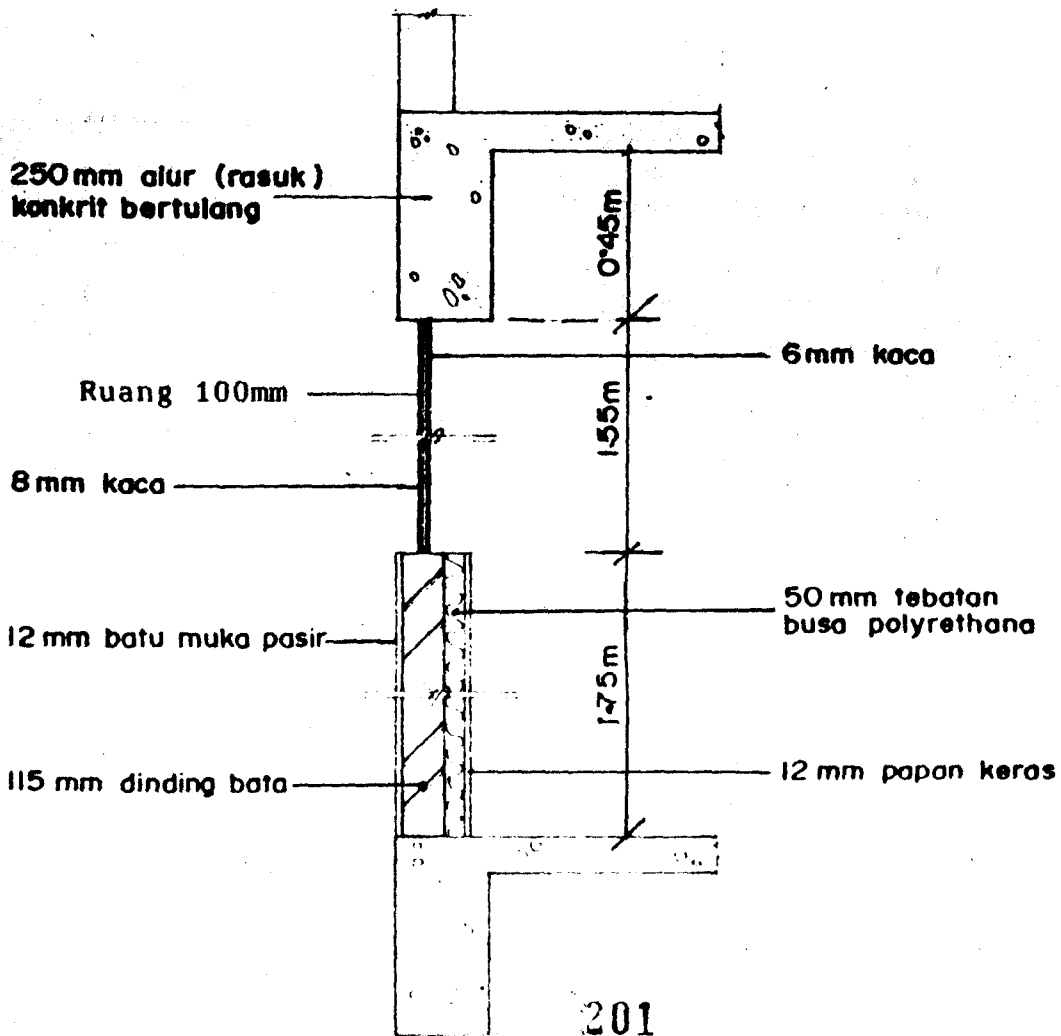
(20 Markah)

-ooo00ooo-

...4/-



PELAN LANTAI



PELAN KERATAN

JADUAL I(1) NILAI K UNTUK BAHAN-BAHAN ASAS

Sr.No.	Bahan	Densiti Kg/m	Nilai K W/m K
1	Asbestos cement	1488	0.317
2	Asbestos insulating board	720	0.108
3.	Asphalt, roofing	2240	1.226
4.	Bitumen		1.298
5.	Brick :		
	(a) dry (covered by plaster or tiles outside)	1760	0.807
	(b) common brickwall (brickwall directly exposed to weather outside)		1.154
6.	Concrete	2400	1.442
		64	0.144
7.	Concrete, light weight	960	0.303
		1120	0.346
		1280	0.476
8.	Cork board	144	0.042
9.	Fibre board	264	0.052
10.	Fibre glass (see Glass Wool and Mineral Wool)		
11.	Glass, sheet	2512	1.053
12.	Glass wool, mat or quilt (dry)	32	0.035
13.	Gypsum plaster board	880	0.170
14.	Hard board:		
	(a) standard	1024	0.216
	(b) medium	640	0.123
15.	Metals:		
	(a) Aluminium alloy typical	2672	211
	(b) copper, commercial	8784	385
	(c) steel	7840	47.6
16.	Mineral wool, felt	12-104	0.035-0.032

Sr.No.	Bahan	Densiti Kg/m	Nilai K W/m K
17.	Plaster		
	(a) gypsum	1216	0.370
	(b) perlite	616	0.115
	(c) sand/cement	1568	0.533
	(d) vermiculite	640-960	0.202-0.303
18.	Polystyrene, expanded	16	0.035
19.	Polyurethane, foam	24	0.024
20.	PVC flooring	1360	0.713
21.	Soil, loosely packed	1200	0.375
22.	Stone, tile:		
	(a) sand stone	2000	1.298
	(b) granite	2640	2.927
	(c) marble/terrazzo/ceramic/ mosaic	2640	1.298
23.	Tile, roof	1890	0.836
24.	Timber:		
	(a) across grain softwood	608	0.125
	(b) hardwood	702	0.138
	(c) plywood	528	0.138
25.	Vermiculite, loose granules	80 - 112	0.065
26.	Wood chipboard	800	0.086
27.	Woodwool slab	400	0.086
		480	0.101

...7/-

JADUAL I(2) RINTANGAN PERMUKAAN FILEM UNTUK DINDING DAN BUMBUNG

Jenis Permukaan	Thermal Resistance m ² K/W
<p>A. Surface Film Resistances for Walls.</p> <p>1. Inside surface (R_i)</p> <p> (a) High Emissivity</p> <p> (b) Low Emissivity</p> <p>2. Outside surface (R_o) (High Emissivity)</p>	<p>0.120</p> <p>0.299</p> <p>0.044</p>
<p>B. Surface Film Resistances for Roofs.</p> <p>1. Inside surface (R_i)</p> <p> (a) High Emissivity</p> <p> (i) Flat roof</p> <p> (ii) Sloped roof 22½°</p> <p> (iii) Sloped roof 45°</p> <p> (b) Low Emissivity</p> <p> (i) Flat roof</p> <p> (ii) Sloped roof 22½°</p> <p> (iii) Sloped roof 45°</p> <p>2. Outside surface (R_o) (High Emissivity)</p> <p> Flat or sloped</p>	<p>0.162</p> <p>0.148</p> <p>0.133</p> <p>0.801</p> <p>0.595</p> <p>0.391</p> <p>0.55</p>

JADUAL I(3) RINTANGAN RUANG UDARA UNTUK DINDING DAN BUMBUNG

Jenis Ruang Udara	Thermal Resistance m ² K/W		
	5 mm	20 mm	100 mm
A. Air Space Resistance (Ra) for Walls Vertical air space (Heat flows horizontally)			
(a) High Emissivity	0.110	0.148	0.160
(b) Low Emissivity	0.250	0.578	0.606
B. Air Space Resistance (Ra) for Roofs Horizontal or sloping air space (Heat flows downward)			
(a) High Emissivity			
(i) horizontal air space	0.110	0.148	0.174
(ii) sloped air space 22½°	0.110	0.148	0.165
(iii) sloped air space 45°	0.110	0.148	0.158
(b) Low Emissivity			
(i) horizontal air space	0.250	0.572	1.423
(ii) sloped air space 22½°	0.250	0.571	1.095
(iii) sloped air space 45°	0.250	0.570	0.768
C. Attic space Resistances (R attic)			
(a) High Emissivity		0.458	
(b) Low Emissivity		1.356	

JADUAL 6-1

Faktor-Faktor Peubetulan Suria

Orientation	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
CF	0.83	1.01	1.15	1.02	0.85	1.02	1.14	0.99

JADUAL 6-2

Pekali Tertuduh Berkesan bagi Unjuran Mengufuk

Ratio		Orientation				
R1		N.S.	E.W.	NE,NW	SE,SW	
0.3	- 0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	
0.5	- 0.7	0.7	0.7	0.7	0.65	
0.8	- 1.2	0.7	0.6	0.6	0.58	
1.3	- 2.0	0.66	0.5	0.54	0.5	

JADUAL 6-3

Pekali Tertuduh berkesan bagi Unjuran Menegak

R2		N.S.	E.W.	NE,NW	SE,SW
0.3	- 0.4	0.8	0.9	0.85	0.85
0.5	- 0.7	0.75	0.9	0.75	0.75
0.8	- 1.2	0.7	0.8	0.65	0.65
1.3	- 2.0	0.7	0.75	0.6	0.6

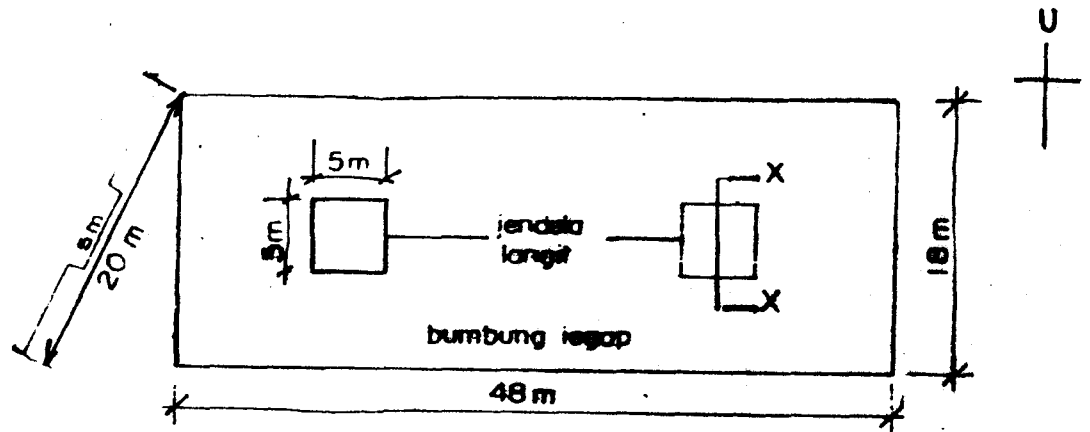
JADUAL 6-4

Pekali Terduduk Berkesan bagi Ram "Egg-crate"

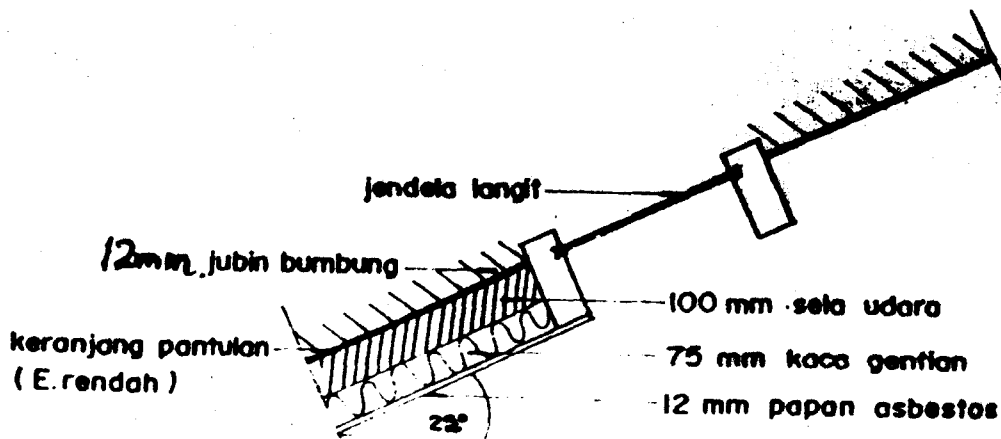
0.2	0.2 0.4-0.6 0.6-1.8	0.8 0.75 0.7	0.8 0.8 0.7	0.8 0.7 0.6	0.8 0.7 0.6
0.4	0.2-0.4 0.6-1.2 1.4-1.8	0.7 0.66 0.66	0.75 0.7 0.6	0.7 0.6 0.5	0.7 0.6 0.5
0.6	0.2-0.6 0.8-1.8	0.66 0.66	0.66 0.6	0.6 0.5	0.6 0.5
0.8	0.2-0.6 0.8-1.8	0.66 0.66	0.6 0.55	0.6 0.5	0.6 0.5
1.0	0.2-0.4 0.6-1.2 1.4-1.8	0.66 0.66 0.66	0.55 0.55 0.5	0.6 0.5 0.5	0.5 0.5 0.5
1.2-1.8	0.2-1.8	0.66	0.5	0.5	0.5

(Soalan 3)

SOALAN



PELAN



KERATAN X-X

JADUAL I (1) NILAI K UNTUK BAHAN-BAHAN ASAS

Sr.No.	Bahan	Densiti Kg/m	Nilai K W/m K
1	Asbestos cement	1488	0.317
2	Asbestos insulating board	720	0.108
3.	Asphalt, roofing	2240	1.226
4.	Bitumen		1.298
5.	Brick :		
	(a) dry (covered by plaster or tiles outside)	1760	0.807
	(b) common brickwall (brickwall directly exposed to weather outside)		1.154
6.	Concrete	2400	1.442
		64	0.144
7.	Concrete, light weight	960	0.303
		1120	0.346
		1280	0.476
8.	Cork board	144	0.042
9.	Fibre board	264	0.052
10.	Fibre glass (see Glass Wool and Mineral Wool)		
11.	Glass, sheet	2512	1.053
12.	Glass wool, mat or quilt (dry)	32	0.035
13.	Gypsum plaster board	880	0.170
14.	Hard board:		
	(a) standard	1024	0.216
	(b) medium	640	0.123
15.	Metals:		
	(a) Aluminium alloy typical	2672	211
	(b) copper, commercial	8784	385
	(c) steel	7840	47.6
16.	Mineral wool, felt	32-104	0.015-0.032

Sr.No.	Bahan	Densiti Kg/m	Nilai K W/m K
17.	Plaster		
	(a) gypsum	1216	0.370
	(b) perlite	616	0.115
	(c) sand/cement	1568	0.533
	(d) vermiculite	640-960	0.202-0.303
18.	Polystyrene, expanded	16	0.035
19.	Polyurethane, foam	24	0.024
20.	PVC flooring	1360	0.713
21.	Soil, loosely packed	1200	0.375
22.	Stone, tile:		
	(a) sand stone	2000	1.298
	(b) granite	2640	2.927
	(c) marble/terrazzo/ceramic/ mosaic	2640	1.298
23.	Tile, roof	1890	0.836
24.	Timber:		
	(a) across grain softwood	608	0.125
	(b) hardwood	702	0.138
	(c) plywood	528	0.138
25.	Vermiculite, loose granules	80 - 112	0.065
26.	Wood chipboard	800	0.086
27.	Woodwool slab	400	0.086
		480	0.101

...14/-

JADUAL I(2) RINTANGAN PERMUKAAN FILIM UNTUK DINDING DAN BUMBUNG

Jenis Permukaan	Thermal Resistance m ² K/W
<p>A. Surface Film Resistances for Walls.</p> <p>1. Inside surface (R_i)</p> <p> (a) High Emissivity</p> <p> (b) Low Emissivity</p> <p>2. Outside surface (R_o) (High Emissivity)</p>	<p>0.120</p> <p>0.299</p> <p>0.044</p>
<p>B. Surface Film Resistances for Roofs.</p> <p>1. Inside surface (R_i)</p> <p> (a) High Emissivity</p> <p> (i) Flat roof</p> <p> (ii) Sloped roof 22½°</p> <p> (iii) Sloped roof 45°</p> <p> (b) Low Emissivity</p> <p> (i) Flat roof</p> <p> (ii) Sloped roof 22½°</p> <p> (iii) Sloped roof 45°</p> <p>2. Outside surface (R_o) (High Emissivity)</p> <p> Flat or sloped</p>	<p>0.162</p> <p>0.148</p> <p>0.133</p> <p>0.801</p> <p>0.595</p> <p>0.391</p> <p>0.55</p>

JADUAL 1(3) RINTANGAN RUANG UDARA UNTUK DINDING DAN BUMBUNG

Jenis Ruang Udara	Thermal Resistance m ² K/W		
	5 mm	20 mm	100 mm
A. Air Space Resistance (Ra) for Walls Vertical air space (Heat flows horizontally)			
(a) High Emissivity	0.110	0.148	0.160
(b) Low Emissivity	0.250	0.578	0.606
B. Air Space Resistance (Ra) for Roofs Horizontal or sloping air space (Heat flows downward)			
(a) High Emissivity			
(i) horizontal air space	0.110	0.148	0.174
(ii) sloped air space 22½°	0.110	0.148	0.165
(iii) sloped air space 45°	0.110	0.148	0.158
(b) Low Emissivity			
(i) horizontal air space	0.250	0.572	1.423
(ii) sloped air space 22½°	0.250	0.571	1.095
(iii) sloped air space 45°	0.250	0.570	0.768
C. Attic space Resistances (R attic)			
(a) High Emissivity		0.458	
(b) Low Emissivity		1.356	

JADUAL 6-1

Faktor-Faktor Pembetulan Suria

Orientation	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
CF	0.83	1.01	1.15	1.02	0.85	1.02	1.14	0.99

JADUAL 6-2

Pekali Tertuduh Berkesan bagi Unjuran Mengufuk

Ratio		Orientation			
R1		N.S.	E.W.	NE,NW	SE,SW
0.3	- 0.4	0.8	0.8	9.8	0.8
0.5	- 0.7	0.7	0.7	0.7	0.65
0.8	- 1.2	0.7	0.6	0.6	0.58
1.3	- 2.0	0.66	0.5	0.54	0.5

JADUAL 6-3

Pekali Tertuduh berkesan bagi Unjuran Menegak

R2		N.S.	E.W.	NE,NW	SE,SW
0.3	- 0.4	0.8	0.9	0.85	0.85
0.5	- 0.7	0.75	0.9	0.75	0.75
0.8	- 1.2	0.7	0.8	0.65	0.65
1.3	- 2.0	0.7	0.75	0.6	0.6

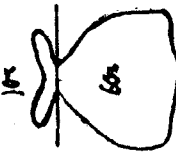
JADUAL 6-4

Pekali Terduduk Berkesan bagi Ram "Egg-crate"

0.2	0.2 0.4-0.6 0.6-1.8	0.8 0.75 0.7	0.8 0.8 0.7	0.8 0.7 0.6	0.8 0.7 0.6
0.4	0.2-0.4 0.6-1.2 1.4-1.8	0.7 0.66 0.66	0.75 0.7 0.6	0.7 0.6 0.5	0.7 0.6 0.5
0.6	0.2-0.6 0.8-1.8	0.66 0.66	0.66 0.6	0.6 0.5	0.6 0.5
0.8	0.2-0.6 0.8-1.8	0.66 0.66	0.6 0.55	0.6 0.5	0.6 0.5
1.0	0.2-0.4 0.6-1.2 1.4-1.8	0.66 0.66 0.66	0.55 0.55 0.5	0.6 0.5 0.5	0.5 0.5 0.5
1.2-1.8	0.2-1.8	0.66	0.5	0.5	0.5

ANGKALI PENGGUNAAN UNTUK ALAT LETRIK BERIKUT

Table 23.9 (Continued)

Typical Distribution and Maximum Spacing (MCM)	50		60		70		80		90		100		110		120		130		140		150		160		170		180		190		200		210		220		230		240		250		260		270		280		290		300																	
	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100	50	30	100																				
<p>Jenis 18</p>  <p>Max. S.M.H. = 1.6</p>	60	59	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10																		
	63	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10															
	65	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10													
	67	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10											
	69	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10									
	71	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10							
	73	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10					
	75	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10			
	77	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	
	79	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11

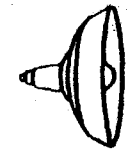
Typical Luminaires and Luminaire Maintenance Category



2-lamp prismatic wrap-around (Multiply by 10 for 2-lamp if unit is twice as wide)
LDD Maint. Category 3



Surface-mounted bare lamp unit
LDD Maint. Category 1



Pre-terminated standard luminaire with incandescent lamp
LDD Maint. Category 1B

Jenis 18

Jenis 19

Jenis 20

CIRI-CIRI LAMPU
LAMPU KELIMANTANG KOD WARNA DAN LUMEN REKABENTUK PENCAHAYAAN
(240v. Jangka Hayat 3000jam)

Kadar (Wat)	"White"	"Warm White"	Daylight"	"Natural"	"Delux Warm White"	Kolorite	Northlight Colour	Northlight Machining	Deluxe Natural	Artificial Daylight
15 diam. 25 mm	800	800	750	600	-	-	500	500	350	400
15 diam. 38 mm	750	750	700	550	500	-	450	450	400	-
20 diam. 38 mm	1100	1100	1050	800	750	750	700	700	600	700
40L. 600 mm (2')	1700	1700	1600	1300	1200	1100	1050	1050	900	1000
40L. 1200 mm (4')	2750	2750	2650	2100	1950	1800	1700	1700	1500	-
80L. 1200 mm (4')	5200	5100	4950	3900	3500	3400	3100	3100	2700	3000
85L. 1800 mm (6')	6300	6100	5750	4350	-	3850	3690	3690	3200	2600
85L. 240 mm (8')	6800	6700	6500	5000	4700	4400	4100	4100	3800	3000

Lampu Mentol (Bantuk Buah Pear 240v. Jangka Hayat 1000Jam)

Kadar (Wat)	Lumen Rekabentuk Pencahayaan (Lumen)	Klas	Kemas Balb
25	200	Satu gegelung	Fros dalam
40	390		
60	665		
100	1260	Segelung bergegelung	-----"
150	2040		
200	2720		
500	7700	Satu gegelung	Kaca depan jelas
1000	17300		