

PENGENALAN KEPADA LUKISAN KEJURUTERAAN AWAM (BANGUNAN) MENGUNAKAN PERISIAN AUTOCAD 2D.

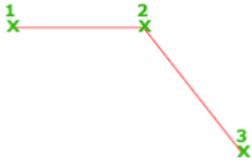
**Disediakan oleh
Ahmad Bin Suradie
Mohd Hazrul Hazani Bin Ibrahim**

**Bahagian Kejuruteraan Awam
Cawangan Kejuruteraan Awam & Struktur
IPJKR Malaysia**

(2016)

ARAHAN MELUKIS

LINE, CIRCLE, PLINE,

ARAHAN	KETERANGAN / CARA MENGGUNAKANNYA
<p>LINE</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p>Ribbon: Home tab > Draw panel > Line</p> <p>Menu: Draw > Line</p> <p>Toolbar: Draw</p> 	<p>dengan LINE, anda boleh membuat satu siri segmen garisan yang bersambung. Setiap segmen adalah objek yang boleh disunting secara berasingan</p> <p>Senarai yang ditanya</p> <p>Specify first point: <i>Specify a point or press Enter to continue from the last drawn line or arc</i></p> <p>Specify next point or [Close/Undo]:</p> <p>Continue</p> <p>Barsambung dari titik akhir yang baru dibuat.</p>  <p>Close</p> <p>Menamatkan garisan terakhir pada titik permulaan segment, yang akan menutup lingkaran segment. Boleh guna Close selepas buat dua atau lebih segment.</p>  <p>Undo</p> <p>padam segmen yang baru dilukis.</p> 

PLINE

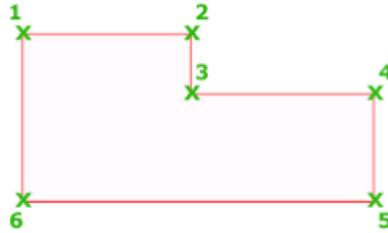
Kaedah akses



Button

- Ribbon: Home tab > Draw panel > Polyline
- Menu: Draw > Polyline
- Toolbar: Draw

Objek Satu garisan yang bersegment dan bersambung. Anda boleh membuat segmen garisan lurus, segmen lengkung, atau gabungan kedua-dua



Senarai yang ditanya

Senarai yang terpapar.

Specify start point: *Specify a point*

Current line-width is *<current>*

Specify **next point** or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: *Specify a point or enter an option*

CIRCLE

Creates a circle.

Kaedah akses



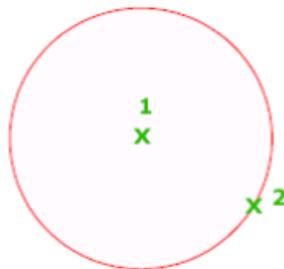
Button

- Ribbon: Home tab > Draw panel > Circle drop-down > Center, Radius
- Menu: Draw > Circle > Center, Radius
- Toolbar: Draw

Radius

Masukan radius bulatan. Masukkan nilai jejari, atau tentukan titik mula.

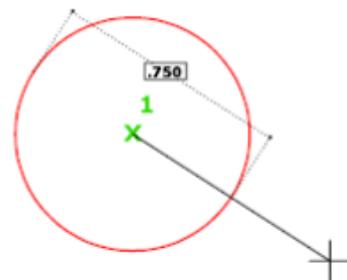
contoh:

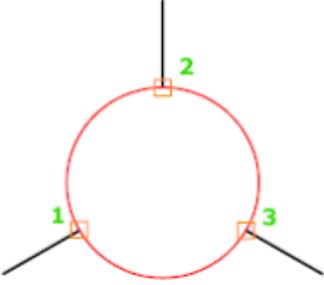


Diameter

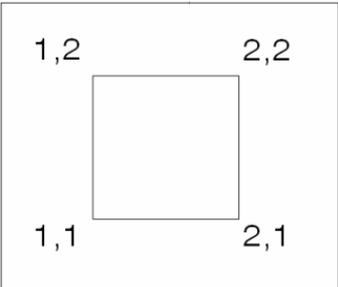
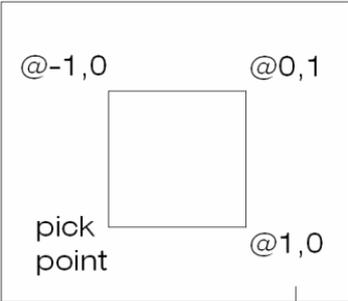
memasukan diameter circle. Masukkan nilai diameter, or tentukan titik kedua.

contoh:



<p>Senarai yang terpapar.</p> <p>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Specify a point or enter an option</p> <p>Center Point</p> <p>lukis bulatan berdasarkan pada titik tengah dan diameter atau jejari</p>	<p>3P (tiga titik)</p> <p>Melukis bulatan berdasarkan tiga titik pada lilitan</p> <p>contoh:</p> 	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Cara input

<p>absolute Coordinates</p> <p>Suatu cara untuk melukis objek berdasarkan titiktitik</p> <p>eg: 50,30 ialah absolute coordinate</p> <p>Taipkan coordinate x,y ketika autocad tanyakan satu titik.</p> <p>From point: 1,1 To point: 2,1 To point: 2,2 To point: 1,2 To point: 1,1</p> 	<p>relative Coordinates</p> <p>Suatu cara untuk melukis objek berdasarkan jarak</p> <p>eg: @250,0 ialah relative coordinate</p> <p>Taipkan @delta x,delta y ketika autocad tanyakan satu titik</p> <p>From point pick point: To point: @1,0 To point: @0,1 To point: @-1,0 To point: @0,-1</p> 
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

polar Coordinates

Suatu cara untuk melukis objek berdasarkan jarak dan sudut.

eg:

@250<120 ialah polar coordinate

Taipkan @jarak<sudut ketika autocad tanyakan satu titik

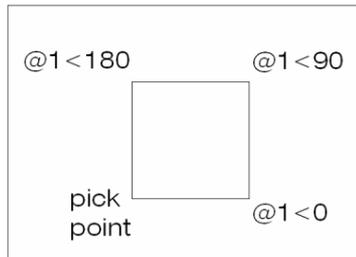
From point: pick point

To point: @1<0

To point: @1<90

To point: @1<180

To point: @1<270



LATIHAN

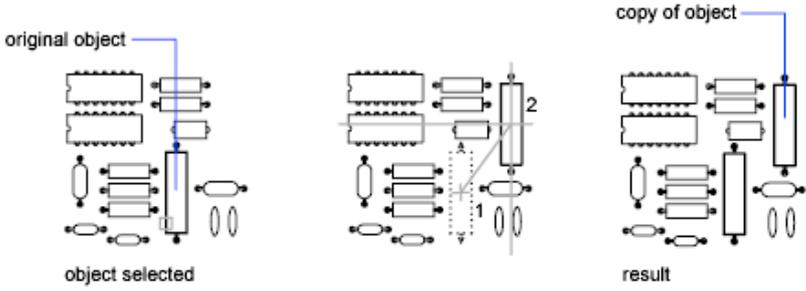
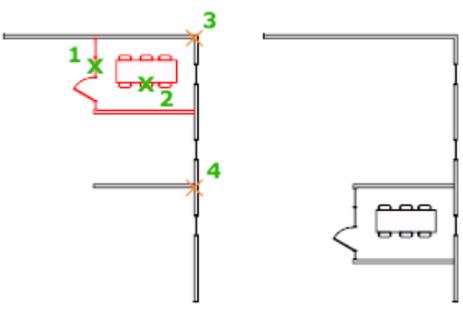
ARAHAN	PERHATIKAN apa terjadi
<p>MELUKIS</p> <p>kaedah polar koordinat</p> <p>LINE</p> <p>Pada command:</p>	<p>Taipkan L pada kod arahan</p> <p>Bentuk satu garisan mendatar dengan menaip @20<0 <ENTER>. koordinat polar yang kedua iaitu @10<45.</p> <p>Anda akan lihat satu garisan bersudut 45° dibentuk.</p> <p>Taip @10<135 <ENTER>, @20<180 <ENTER>, @10<225 <ENTER> dan @10<315.</p> <p>Perhatikan anda telah melukis satu heksagon.</p> <p>Taipkan: Z E Enter Z .5x</p>
<p>CIRCLE</p>	<p>Kemudian taip C pada Bar Kod Arahan untuk memulakan arahan melukis bulatan.</p> <p>Pick titik mula di ruang melukis</p> <p>Masukkan nilai 15 untuk jejari bulatan</p>
<p>SAVE LUKISAN</p>	<p>Dalam FOLDER C:\mari melukis</p> <p>Nama fail: lukisan1</p>
<p>PENGUBAHSUAIAN</p>	<p>LIHAT nota PENGUBAHSUAIAN</p> <p>Copy, move, offset, trim, extend, fillet, chamfer, mirror, array</p>

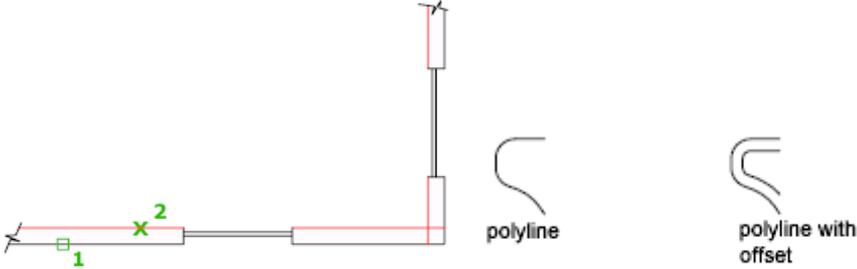
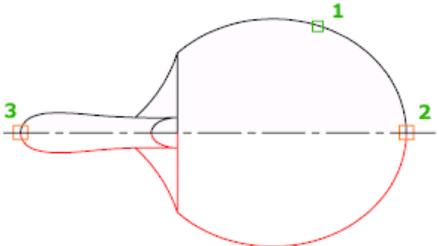
<p>New Pilih: acadiso.dwt</p>	<p>Membuat lukisan baru Manggunakan Drawing template file</p> <p>untuk metric pilih acadiso.dwt</p> <p>guna tool bantuan OSNAP / F3 Object snaps</p> <p>Lukis Rajah yang diberi :</p> <p>lukis semua garisan dahulu kemudian di ikuti dengan melukis bulatan. Gunakan OSNAP untuk meletakkan titik tengah bulatan pada hujung garisan. Arahan pangkas boleh digunakan untuk membuang garisan dan lengkuk bulatan yang tidak dikehendaki</p>
---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ARAHAN PENGUBAHSUAIAN

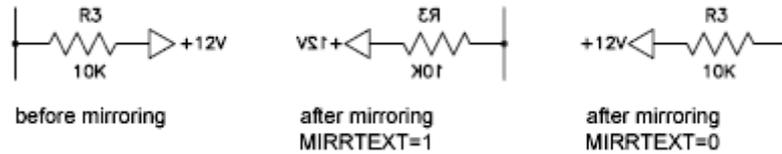
Copy, Array, Offset, dan Mirror Objek

Anda boleh membuat salinan objek dalam lukisan anda

<p>COPY</p> <p>Kaedah akses</p> <p>Untuk menyalin objek menggunakan dua titik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Click Home tab > Modify panel > Copy. 2. Select the objects to copy. 3. Specify the base point. 4. Specify the second point. Press Enter. 	<p>Menyalin objek di jarak yang tertentu dalam arah yang ditentukan</p> <p>menggunakan coordinates, grid snap, object snaps, dan beberapa tool untuk menyalin objek dengan dengan tepat</p> <p>Nyatakan Jarak dengan Dua titik</p> <p>menyalin objek menggunakan jarak dan arah yang ditentukan oleh titik asas diikuti dengan titik kedua. Dalam contoh ini, anda menyalin lukisan blok. Pilih objek asal untuk disalin. Tentukan titik asas untuk langkah (1) diikuti oleh titik kedua (2). Objek disalin mengikut jarak dan arah titik 1 ke titik 2</p> 
<p>MOVE</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <ul style="list-style-type: none"> Ribbon: Home tab > Modify panel > Move Menu: Modify > Move Toolbar: Modify 	<p>menggerakkan objek di jarak yang tertentu dalam arah yang ditentukan</p> <p>menggunakan coordinates, grid snaps, object snaps, dan tool untuk menggerakkan objek dengan tepat.</p>  <p>Senarai yang ditanya</p> <p>Select objects:</p> <p>Specify base point or [Displacement]:</p> <p>Specify second point or <use first point as displacement>:</p>

	<p>Kedua-dua titik yang anda nyatakan menentukan vektor yang menunjukkan sejauh mana objek yang dipilih hendak dipindahkan dan dalam apa arahan</p>
<p>OFFSET</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab > Modify panel > Offset</p> <p> Menu: Modify > Offset</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>Mewujudkan bulatan sepusat , garis selari , dan keluk selari</p> <p>Anda boleh offset objek pada jarak yang ditetapkan atau melalui mata. Selepas anda offset objek, anda boleh memangkak dan memanjangkan mereka sebagai kaedah berkesan untuk mencipta lukisan yang mengandungi banyak garis selari dan keluk</p>  <p>Mencipta objek pada jarak tertentu dari objek yang sedia ada.</p>  <p>OFFSET command akan berulang ulang untuk kemudahan. untuk exit , tekan Enter.</p> <p>Senarai yang ditanya</p> <p>Specify Offset Distance or [Through/Erase/Layer] < current>: Specify a distance, enter an option, or press Enter</p>
<p>MIRROR</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab > Modify panel > Mirror</p> <p> Menu: Modify > Mirror</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>Cipta salinan mirror daripada objek yang dipilih</p> <p>Anda boleh membuat objek yang mewakili separuh daripada lukisan , pilih , dan mirror dengan merentasi garisan yang ditetapkan untuk mewujudkan separuh lagi</p> 

Note By default, when you mirror a text object, the direction of the text is not changed. Set the **MIRRTEXT** system variable to 1 if you do want the text to be reversed.



Senarai yang ditanya

Specify first point of mirror line: *Specify a point*

Specify second point of mirror line: *Specify a point*

ARRAY

Kaedah akses



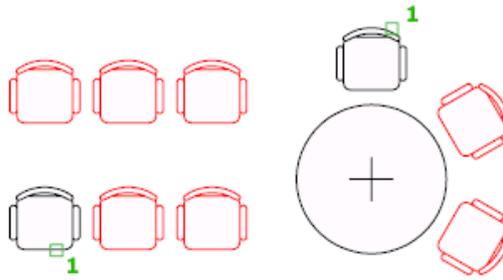
Button

 **Ribbon:** Home tab > Modify panel > Array.

 **Toolbar:** Modify  **Menu:** Modify > Array.

ujudkan salinan objek tersusun

Anda boleh membuat salinan objek dalam jarak samap segi empat tepat, bersudut, atau pelbagai arah



Senarai yang ditanya

Enter array type [**R**ectangular/**P**ath/**P**olar] <Rectangular>: *Enter an option or press Enter*

ARRAYPATH

Kaedah akses

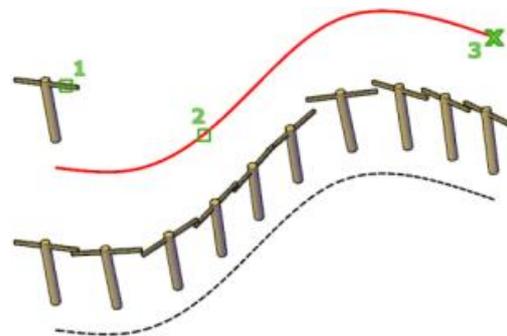


Button

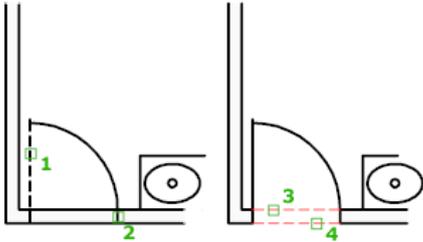
 **Ribbon:** Home tab > Modify panel > Path Array

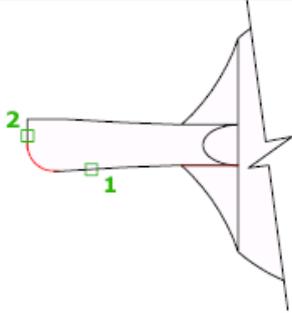
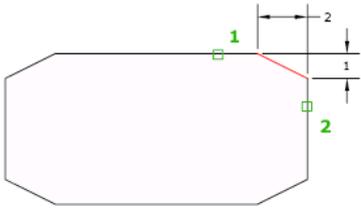
 **Menu:** Modify > Array > Path Array  **Toolbar:** Modify

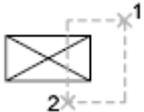
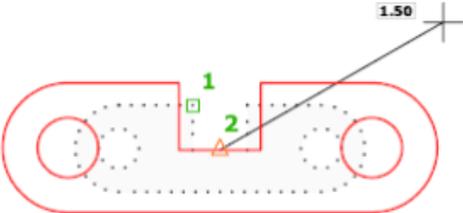
Arahan ini adalah bersamaan dengan Path option dalam **ARRAY**.

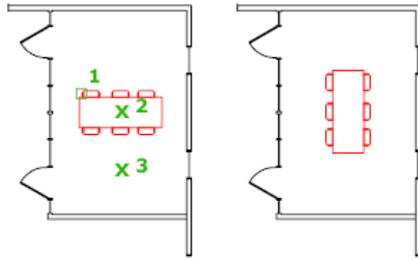


path boleh jadi dari satu line, polyline, 3D polyline, spline, helix, arc, circle, atau ellipse.

<p>EXTEND</p> <p>memanjang</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab ► Modify panel ► Extend</p> <p> Menu: Modify ► Extend</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>Memanjangkan objek untuk memenuhi tepi objek lain. Untuk memanjangkan objek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Click Home tab ► Modify panel ► Extend.  2. Pilih objek untuk dijadikan sebagai tepi sempadan 3. Pilih objek untuk di panjangkan. <p>Senarai yang ditanya</p> <p>Select boundary edges...</p> <p>Select objects or <select all>: Select one or more objects and press Enter, or press Enter to select all displayed objects</p> <p>Select object to extend or shift-select to trim or [Fence/Crossing/Project/Edge/Undo]: Select objects to extend, or hold down SHIFT and select an object to trim, or enter an option</p>
<p>TRIM</p> <p>memangkas</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab ► Modify panel ► Trim</p> <p> Menu: Modify ► Trim</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>Untuk memangkas objek</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Click Home tab ► Modify panel ► Trim.  2. Pilih objek untuk dijadikan sebagai pinggir pemotong 3. Select the objects to trim. <p>Untuk memangkas objek , pilih sempadan . Kemudian tekan Enter dan pilih objek yang hendak di pangkas.</p> 
<p>FILLET</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab ► Modify panel ► Fillet.</p> <p> Menu: Modify ► Fillet</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>lengkung dan fillet tepi objek</p> <p>Dalam contoh, lengkung diwujudkan dari tangen kepada kedua-dua garisan yang dipilih. Garis-garis akan dipotong ke ujung lengkung. Untuk membuat sudut tajam , masukkan radius 0</p>

	 <p>Anda boleh fillet arc, circle, ellipse, lengkuk ellipse, line, polyline, ray, spline, dan xline</p> <p>Senarai yang ditanya Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: <i>Use an object selection method or enter an option</i></p>
<p>CHAMFER</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <ul style="list-style-type: none">  Ribbon: Home tab > Modify panel > Chamfer and Fillet drop-down > Chamfer  Menu: Modify > Chamfer  Toolbar: Modify 	<p>Serong tepi objek.</p> <p>Jarak dan sudut yang anda nyatakan digunakan dalam arahan pada objek yang dipilih</p>  <p>Anda boleh chamfer line, polyline, rays, dan xline.</p> <p>Senarai yang ditanya Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: <i>Use an object selection method or enter an option</i></p>
<p>STRETCH</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <ul style="list-style-type: none">  Ribbon: Home tab > Modify panel > Stretch  Menu: Modify > Stretch  Toolbar: Modify 	<p>Regang objek diregangkan dengan window atau polygon.</p> <p>beberapa objek seperti circle, ellipse, and block, tidak boleh diregang.</p> 

	 <p>STRETCH Hanya menggerakkan titik titik yang terletak didalam crossing selection</p> <p>Senarai yang ditanya Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...</p>
<p>SCALE</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab > Modify panel > Scale</p> <p> Menu: Modify > Scale</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>Enlarges or reduces selected objects, keeping the proportions of the object the same after scaling</p> <p>To scale an object, specify a base point and a scale factor. The base point acts as the center of the scaling operation and remains stationary. A scale factor greater than 1 enlarges the object. A scale factor between 0 and 1 shrinks the object.</p>  <p>Senarai yang ditanya</p> <p>Select objects: <i>Use an object selection method and press Enter when you finish</i></p> <p>Specify base point: <i>Specify a point</i></p> <p>Specify scale factor or [Copy/Reference]: <i>Specify a scale, enter c, or enter r</i></p> <p>UNTUK KETEPATAN: Skala baru dibahagi dengan skala sediaada</p>
<p>ROTATE</p> <p>Kaedah akses</p>  <p>Button</p> <p> Ribbon: Home tab > Modify panel > Rotate</p> <p> Menu: Modify > Rotate</p> <p> Toolbar: Modify</p>	<p>putar objek di sekeliling titik asas</p> <p>Anda boleh memutar objek terpilih di sekitar titik asas dengan sudut yang diberi.</p>



Senarai yang ditanya

Select objects: *Use an object selection method and press Enter when you finish*

Specify base point: *Specify a point*

Specify **rotation angle** or **[Copy/Reference]**: *Enter an angle, specify a point, enter c, or enter r*

ERASE

Removes objects from a drawing.

Kaedah akses



Button

Ribbon: Home tab > Modify panel > Erase

Menu: Modify > Erase

Toolbar: Modify

LAYER

- a. Semua lukisan susun atur dan lukisan ukur hendaklah ditetapkan *Layer* seperti langkah-langkah berikut:
 - i. Pinda *Color Layer* bagi semua *Layer* sedia ada di dalam lukisan kepada Kod 251.
 - ii. Nama *Layer* hendaklah dikekalkan
 - iii. Create *Layer* seperti di dalam Jadual 7.1 bagi komponen kerja sivil.

Jadual 7.1: Sistem Lapisan (*Layering*) untuk Lukisan Kejuruteraan Awam

NAME	COLOR	LINETYPE	LINEWEIGHT	DESCRIPTION
KERJA TANAH / ESCP				
EW-PLF	Cyan	Continuous	0.4	Earthworks Platform
EW-SLP	Cyan	Continuous	0.4	Earthwork Slopes
EW-SCT	Yellow	ISO long-dash double short-dash	0.6	Earthwork Section
EW-TX1	Green	Continous	0.2	Text 1
EW-TX2	Green	Continuous	0.2	Text 2
EW – DIM	Green	Continuous	0.2	Dimensions
ESCP-ED	Magenta	Continuous	0.4	Earth Drain
ESCP-WT	Magenta	Continuous	0.4	Wash Trough
ESSCP-ST	Magenta	Continuous	0.4	Silt Trap
ESCP-TXT1	Green	Continuous	0.2	Text1
ESCP-TXT2	Green	Continuous	0.2	Text 2
ESCP-DIM	Green	Continuous	0.2	Dimensions
JALAN				
RD – CTL	8 grey	Center	0.13	Road Center Line
RD – RL	Yellow	Dashed	0.4	Road Lane
RD – KRB	White	Dashed	0.4	Road Kerb
RD – MRK	Yellow	Continuous	0.4	Road Markings
RD – SGN	Magenta	Continuous	0.4	Road Signages
RD –TXT1	Green	Continuous	0.2	Text 1
RD– TXT2	Green	Continuous	0.2	Text 2
RD – DIM	Green	Continuous	0.2	Dimensions

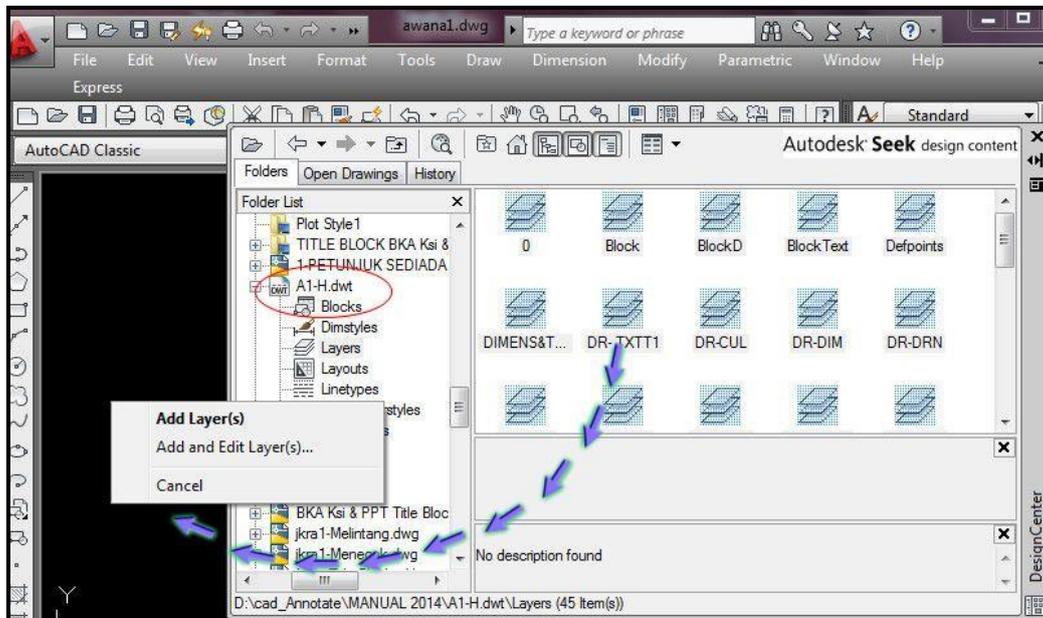
Jadual 7.1: Sistem Lapisan (*Layering*) untuk Lukisan Kejuruteraan Awam (samb.)

NAME	COLOR	LINETYPE	LINEWEIGHT	DESCRIPTION
SALIRAN				
DR-DRN	Cyan	Conti./Dashed	0.4	Drains
DR-CUL	Blue	Dashed	0.5	Culverts
DR-GRT	Yellow	Continuous	0.5	Grating
DR-SMP	Red	Continuous	0.5	Sump
DR-TXTT1	Green	Continuous	0.2	Text 1
DR-TXT2	Green	Continuous	0.2	Text 2
DR-DIM	Green	Continuous	0.2	Dimensions
PEMBETUNGAN				
SW – PIP	Red	Continuous	0.4	Sewerage Pipe
SW – MH	Red	Continuous	0.4	Sewerage Manhole
SW – IC	Red	Continuous	0.4	Inspection Chamber
SW – STK	Red	Continuous	0.4	Septic Tank
SW – STP	Red	Continuous	0.4	Sewerage Treatment Plan
SW – TXT1	Green	Continuous	0.2	Text 1
SW – TXT2	Green	Continuous	0.2	Text 2
SW – DIM	Green	Continuous	0.2	Dimensions
RETIKULASI BEKALAN AIR				
WR – PIP	Cyan	Dashed	0.5	Water Supply Pipe
WR – HYD	Yellow	Continuous	0.5	Water Supply Hydrant
WR – VAV	Yellow	Continuous	0.5	Water Supply Valves
WR -TXT1	Green	Continuous	0.2	Text 1
WR–TXT2	Green	Continuous	0.2	Text 2
WR - DIM	Green	Continuous	0.2	Dimensions

b. *Layer* juga boleh disalin dari lukisan lain yang menggunakan format *Layer* yang sama seperti di Jadual 7.1 dengan menggunakan kaedah seperti berikut:

- *Open* lukisan yang hendak disediakan.
- Taipkan ADCENTER pada *command line* dan tekan butang *enter* (atau tekan butang CTRL+2)

- Paparan dialog box Design Center seperti Rajah 7.1, Pilih lukisan A1-H.dwt dan klik pada perkataan Layer.
- Pilih semua *Layer*. *Drag Layer* ke kawasan lukisan dengan menekan butang kanan tetikus dan klik *Add Layer* pada butang kiri tetikus.
- Tutup *dialog box* dan taipkan *la (layer manager)* untuk pastikan layer telah disalin.
- Simpankan (*Save*) lukisan.



Rajah 7.1: *Design Center*

AUTOCAD LIBRARY

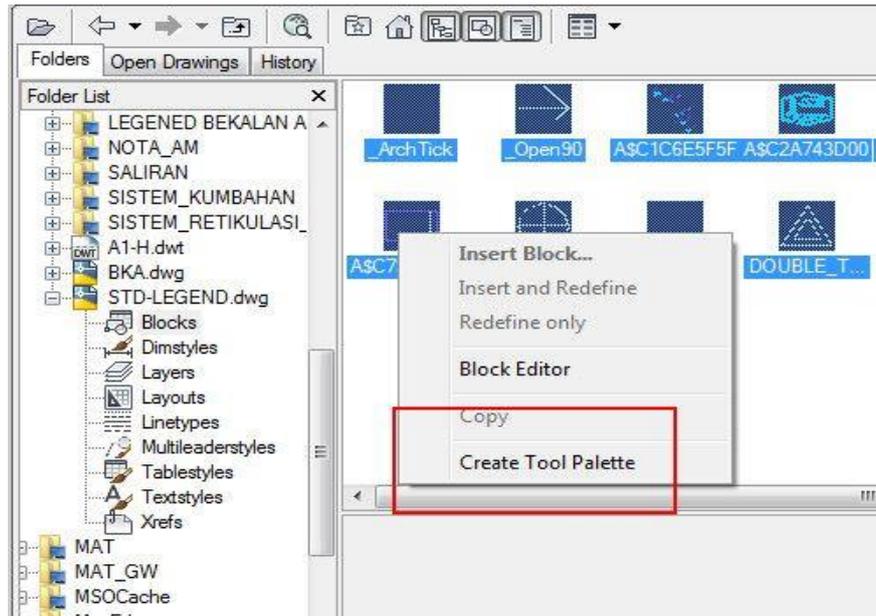
AutoCAD *Library* adalah himpunan simbol, *block* lukisan, nota-nota yang boleh digunakan bagi tujuan memudahkan penyediaan lukisan dibuat.

a. Membuat *Pallette* dan *Block Library*

- Taipkan ADCENTER pada command atau tekan kekunci [ctrl] +2 akan terpapar satu *dialog box Design Center*.
- Pilih lukisan yang sudah ada block eg: 1-PETUNJUK SEDIADA.dwg dan klik pada perkataan *block*.
- Pilih (*Select*) guna butang kiri dan tekan butang kanan, akan terpapar pada *dialog box*. (sila rujuk Rajah 7.21)
- Pilih *create tool palette*.(sila Rujuk Rajah 7.22)
- Periksa *tool pallette* anda [ctrl] +3 (Sila Rujuk Rajah 7.23)

b. Cara yang lebih baik adalah dengan menyimpan semua *library block* yang sama jenis dalam satu *file*.

[ctrl] +2



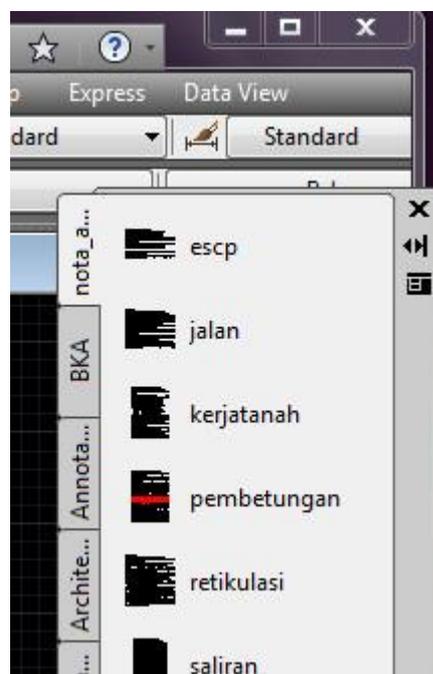
Rajah 7.21: Kaedah untuk memilih simbol, *block* dan nota dalam lukisan

[ctrl] +2



Rajah 7.22: Kaedah untuk *Create Tool Palette*.

[ctrl] +3



Rajah 7.23: Paparan untuk memeriksa *Tool Palette*

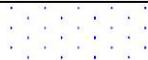
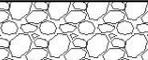
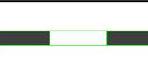
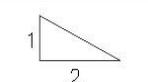
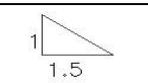
7.6 SENARAI SINGKATAN, SIMBOL DAN PETUNJUK

Jadual 7.3 hingga Jadual 7.8 menunjukkan senarai singkatan, simbol dan petunjuk yang digunakan dalam penyediaan lukisan kerja-kerja kejuruteraan awam.

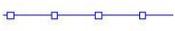
Jadual 7.3: Senarai Singkatan yang Digunakan Dalam Kerja Kejuruteraan Awam

SINGKATAN	MAKSUD
AYD	Aras Yang Di Bentuk
BM	'Bench Mark'
c/c	'Centre To Centre'
Ch.	'Chainage' / Jarak
DI	'Ductile Iron'
HDPE	'High Density Polyethylene'
IC	'Inspection Chamber'
IL	'Invert Level'
MH	'Manhole'
MS	'Mild Steel'
MSCL	'Mild Steel Cement Lined'
No.	Number
OGI	'Original Ground Level'
PBT	Pihak Berkuasa Tempatan
PC	'Precast'
RC	'Reinforced Concrete'
SS	'Stainless Steel'
S.O.	'Superintending Officer'
SIL	'Sump Invert Level'
STP	'Sewage Treatment Plant'
TBM	'Temporary Bench Mark'
THK.	Thick
VCP	'Vitrified Clay Pipe'

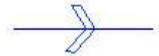
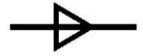
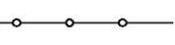
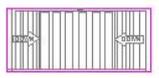
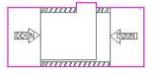
Jadual 7.4: Petunjuk Kerja Tanah / Jalan

PETUNJUK	KETERANGAN
	CERUN BARU
	CERUN SEDIADA
	KERATAN RENTAS
	TANAH POTONG
	TANAH TAMBAK
	TANAH ASAL
	JALAN SEDIADA
	'WEARING COURSE'
	'BINDER COURSE'
	'ROAD BASE'
	'SUB BASE'
	BATU BATA
	KONKRIT
	'LEAN CONCRETE'
	'KERB'
	GARISAN SEMPADAN
	'ORIGINAL GROUND LEVEL' / ARAS SEDIADA
	ARAS YANG DIBENTUK
	1:2.0 CERUN TANAH TAMBAK
	1:1.5 CERUN TANAH POTONG

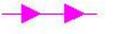
Jadual 7.4: Petunjuk Kerja Tanah / Jalan (samb.)

PETUNJUK	KETERANGAN
	PAGAR
	'LIMIT OF WORK'
AYD 0.00	ARAS YANG DIBENTUK / 'PROPOSED LEVEL'
CH0+.000	'CHAINAGE' / JARAK
DATUM 0.00	TITIK PERMULAAN MEMBINA KETINGGIAN ARAS
	ARAH UTARA

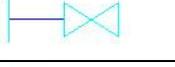
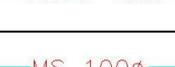
7.5: Petunjuk Pelan Kawalan Hakisan dan Kelodak (ESCP)

PETUNJUK	KETERANGAN
	'TEMPORARY CULVERT'
	'TEMPORARY SUMP'
	GARISAN SEMPADAN
	'TEMPORARY EARTH DRAIN'
	'CHECK DAM'
	'SILT TRAP' / 'SEDIMENT BASIN'
	'SILT FENCE'
	'SILT CURTAIN'
	'WASH TROUGH' (URBAN AREA)
	'WASH TROUGH' (RURAL AREA)

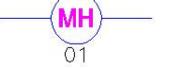
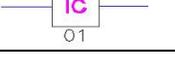
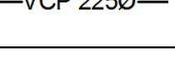
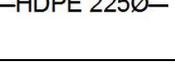
Jadual 7.7: Petunjuk Sistem Saliran

PETUNJUK	KETERANGAN
	300mm Ø 'PRECAST BLOCK DRAIN' (1:300)
	450mm Ø 'PRECAST BLOCK DRAIN' (1:300)
	600mm Ø 'PRECAST BLOCK DRAIN' (1:300)
	'CASCADE DRAIN'
	'BERM DRAIN'
	'INTERCEPTOR DRAIN'
	'TOE DRAIN'
	150mm Ø 'HALF ROUND GLAZEDWARE DRAIN' (1:300)
	225mm Ø 'HALF ROUND GLAZEDWARE DRAIN' (1:300)
	300mm Ø 'HALF ROUND GLAZEDWARE DRAIN' (1:300)
	'BRICK SUMP'
	'REINFORCED CONCRETE SUMP'
	'RCP CULVERT' (1:150)
	'BOX CULVERT' (1:150)

Jadual 7.7: Petunjuk Retikulasi Air

PETUNJUK	KETERANGAN
	'BULK METER' / 'STAND METER'
	'PIPE CROSSING'
	'DOUBLE PILLAR HYDRANT'
	'SLUICE VALVE'
	'SCOUR VALVE'
	'END CAP'
	100 Ø mm PAIP JENIS HDPE
	100 Ø mm PAIP JENIS MSCL
	100 Ø mm PAIP JENIS DI
	100 Ø mm PAIP JENIS SS

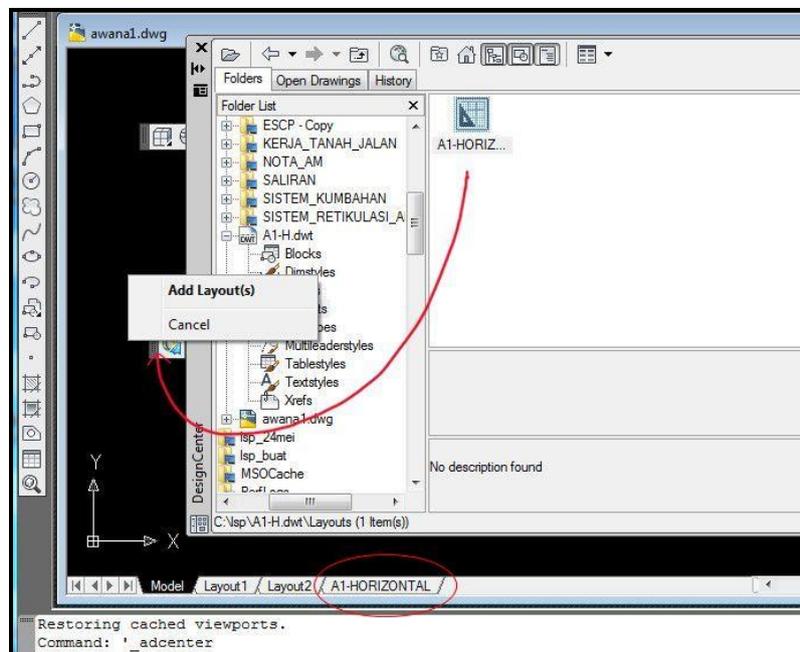
Jadual 7.8: Petunjuk Sistem Kumbahan

PETUNJUK	KETERANGAN
	'MANHOLE'
	'INSPECTION CHAMBER'
	225 Ø mm PAIP JENIS VCP
	225 Ø mm PAIP JENIS HDPE 'DOUBLE WALL CORRUGATED'

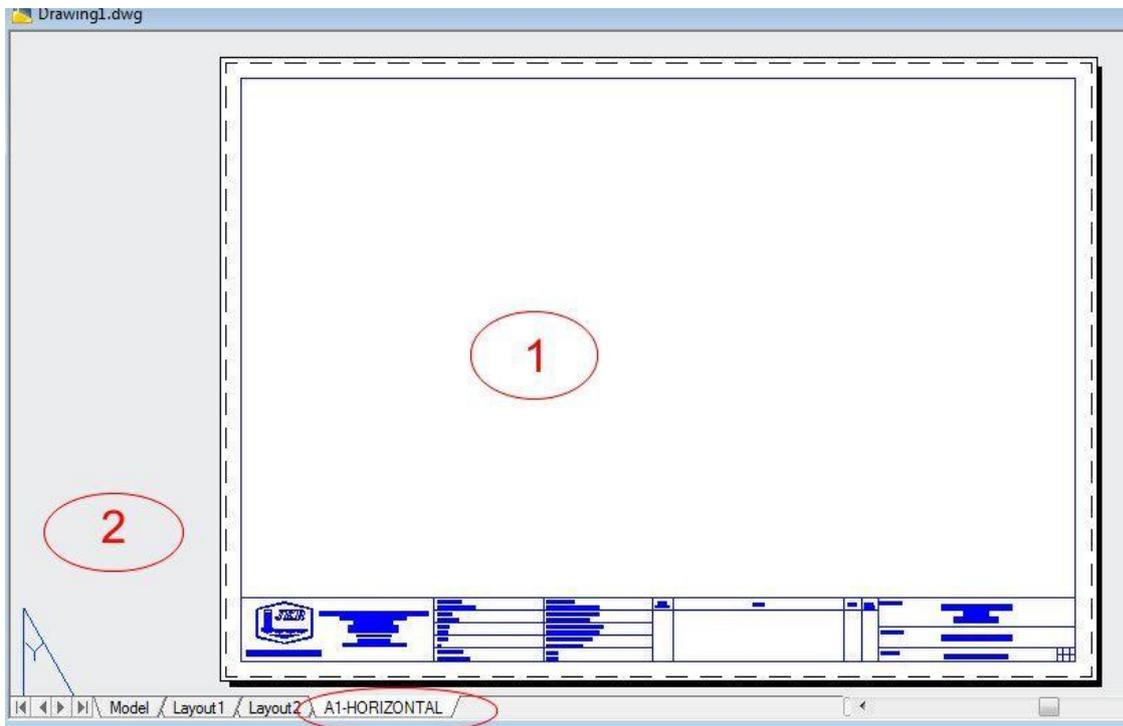
PENYEDIAAN *LAYOUT* UNTUK PENCETAKAN

7.2.6.1 Kaedah menyalin *Layout* sama seperti menyalin *layers* pada 7.2.1 (b)

- a. Buka (*Open*) lukisan yang hendak disediakan.
- b. Taipkan *ADCENTER* pada *command* atau tekan kekunci *CTRL+2*, satu *dialog box Design Center* terpapar (sila rujuk Rajah 7.13).
- c. Pilih lukisan *A1-H.dwt* dan tekan pada perkataan *layout*.
- d. *Select* guna butang kiri dan drag butang kanan ke kawasan lukisan dan tekan *add layout(s)*.
- e. Tutup dialog box dan lihat pada *layout tab* bahawa *layout* baru telah disalin.
- f. Simpankan (*Save*) lukisan.



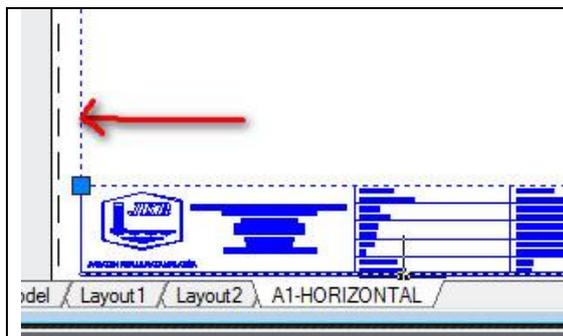
Rajah 7.13: Tab layout 1



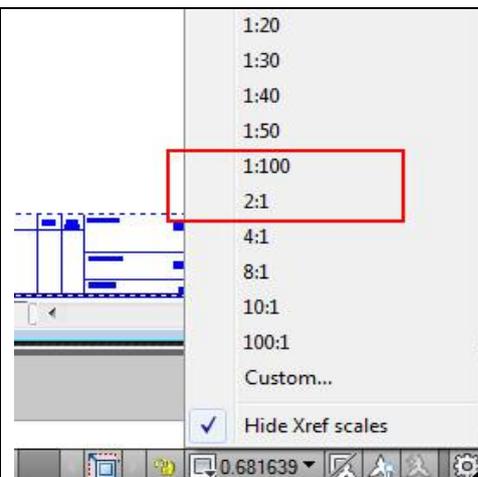
Rajah 7.14: Contoh Layout

7.2.6.2 Kaedah untuk menukar skala pada *Layout*

- i. Buka *Layout*.
- ii. Pilih sempadan *Viewport* (Rujuk Rajah 7.15)
- iii. Tukar skala 1: 100. (Rujuk Rajah 7.16)
- iv. Tekan [esc] untuk membatalkan viewport ini.



Rajah 7.15: Sempadan *Viewport*



Rajah 7.16: Pilih Skala

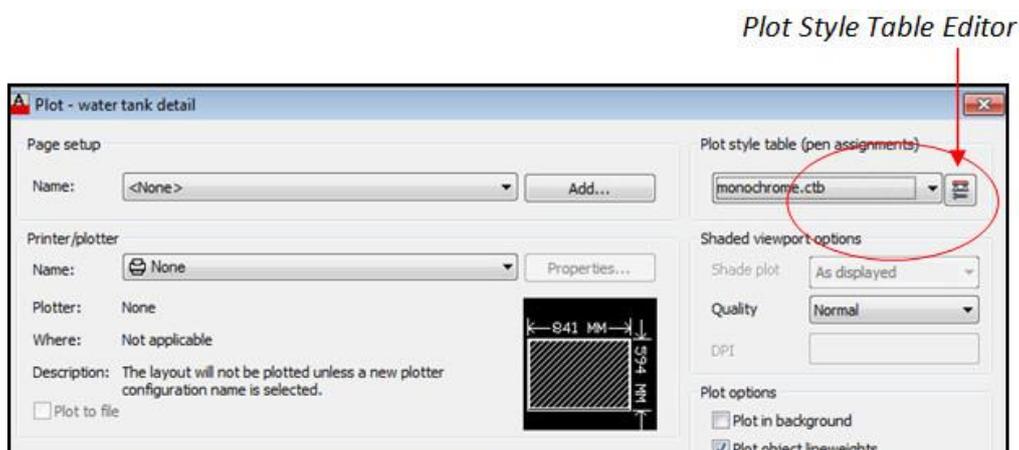
- v. Apabila lukisan telah memiliki skala 1:100, langkah berikutnya adalah mengatur letak lukisan agar berada di tengah-tengah kertas.
- vi. Double klik pada *Viewport* atau Taipkan ms pada command. Gerakkan lukisan dengan menggunakan *pan* untuk susunan yang lebih kemas. (Rujuk Rajah 7.14 – No. 1)
- vii. Double klik atau taipkan kembali command *ps* untuk kembali ke area *paper space*. Command : **ps** (Rujuk Rajah 7.14 – No. 2)

7.4 PENCETAKAN LUKISAN

Pelukis Pelan perlu memastikan pencetakan lukisan berada di dalam *paper space/ layout*. Langkah-langkah untuk mencetak lukisan adalah sebagaimana perkara 7.4.1.

7.4.1 EDIT PLOT STYLE

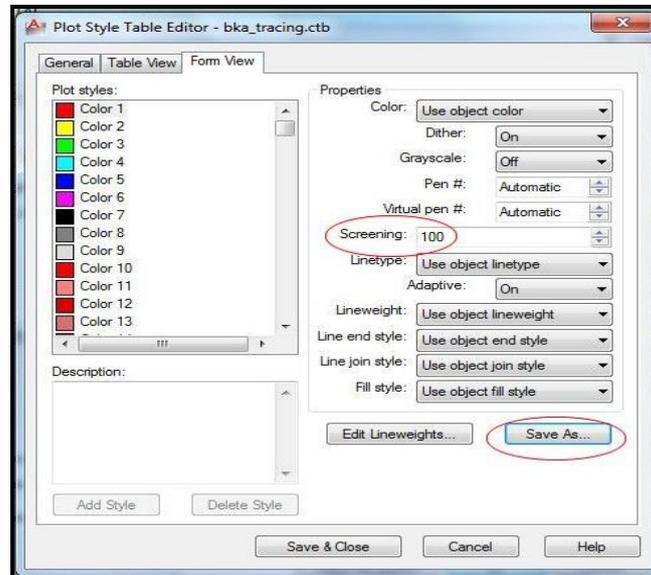
- a. Taipkan plot pada *command line* dan tettingkap plot seperti Rajah 7.17 akan terpapar.
- b. Terdapat dua (2) *plot style* yang berbeza untuk *plain paper* dan *tracing paper*.



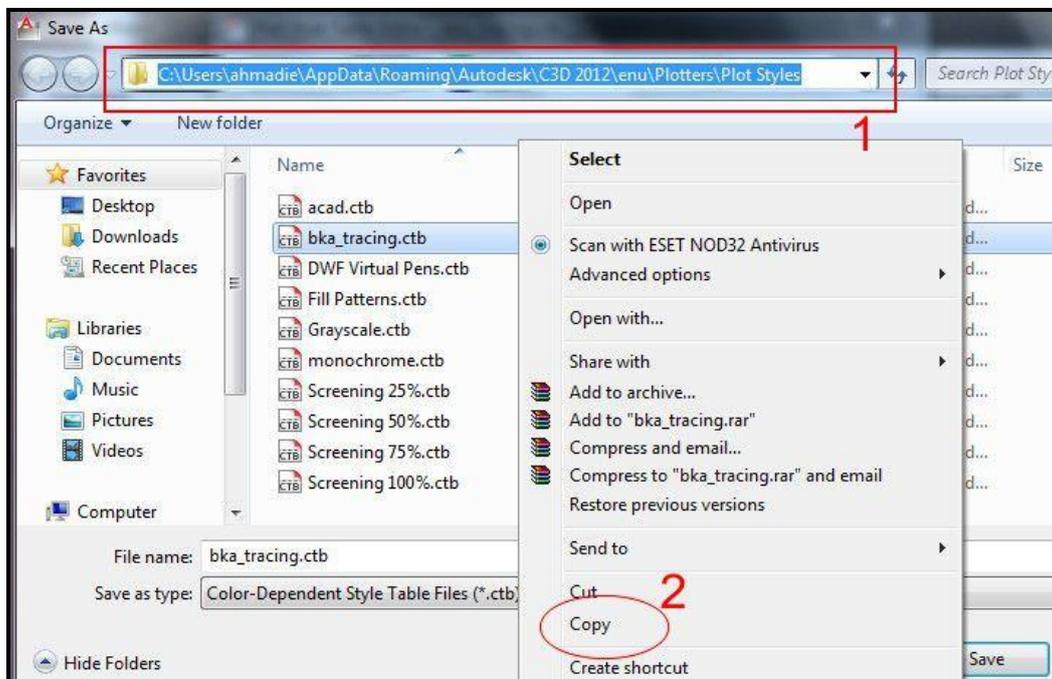
Rajah 7.17: Paparan *Plot Style Table Editor*

- c. Langkah untuk meminda *plot style* dan *save as* BKA *Paper.ctb* atau BKA *Tracing*.
 - i. Klik *Plot Style Table Editor* (sila rujuk Rajah 7.17)
 - ii. Pilih *Plot Style Color* 1 hingga 8 kepada *Screening* 100%. Manakala *Plot Style Color* yang selebihnya mengikut pada kertas yang akan di *plot* sama ada *paper* atau *tracing*.

- iii. Sekiranya menggunakan kertas *paper*, *plot style color* selain 1 hingga 8 *screening* adalah 25% manakala untuk kertas *tracing* *screening* adalah 45% (sila rujuk Rajah 7.18).
- iv. *Save As plot style* tersebut mengikut BKA *Paper* atau BKA *Tracing*.



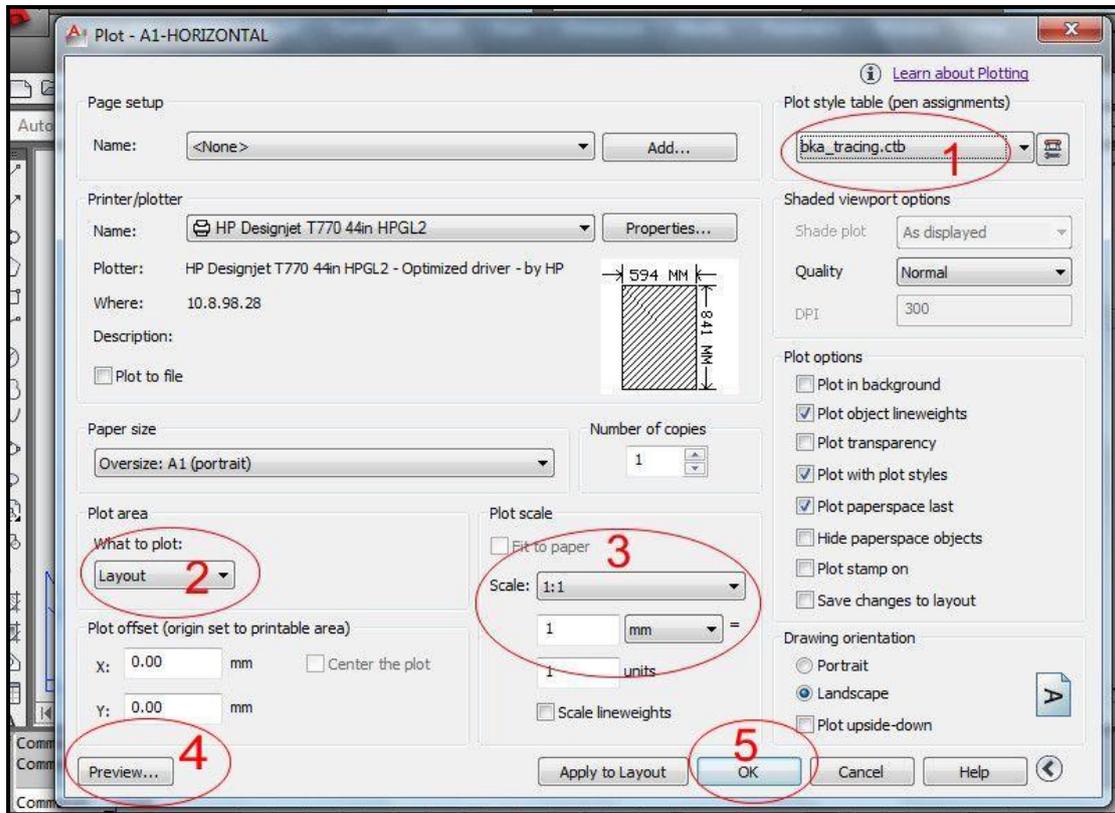
Rajah 7.18: Kaedah untuk simpan *plot styles* yang telah ditentukan (*Save As*)



Rajah 7.19: *Folder fail plot styles* yang telah disimpan

d. Biasanya Fail di simpan dalam *folder*. (sila rujuk Rajah 7.19 (1))

e. Fail boleh disalin seperti Rajah 7.19 (2) disertakan dengan fail kerja AutoCAD untuk tujuan cetakan di komputer lain.



Rajah 7.20: Paparan Kaedah untuk memilih *plot styles* yang telah disimpan

f. Kaedah untuk memilih *Plot Style* yang telah disimpan.

- i. Pilih *plot style table*: *bka_tracing* atau mana yang berkenaan (sila rujuk Rajah 7.20 (1))
- ii. *Plot area*: *Layout*. (sila rujuk Rajah 7.20 (2))
- iii. *Plot scale*: 1:1. (sila rujuk Rajah 7.20 (3))
- iv. Klik *Preview* untuk penyemakan sebelum dicetak. (sila rujuk Rajah 7.20 (4))
- v. Klik ESC dan OK (sila rujuk Rajah 7.20 (5))

Nota Penting:

- a. Sekiranya tidak mempunyai mesin pencetak untuk kertas yang hendak di pilih, contohnya untuk kertas berukuran A0, tetapkan *setting printer/plotter* pada *None*. *Setting printer* ini boleh dibuat di tempat pencetakan/*plotting* *peraka/pelukis pelan*.
- b. Pastikan *Layout* di pilih pada *Plot Area>What to plot:>Layout*. Jika semua *setting* sudah selesai, klik OK.

- c. Semak *Layout* lukisan yang telah disiapkan agar ianya memiliki ukuran dan dilukis mengikut ukuran yang sebenar. Unit pada Autocad perlu ditetapkan kepada 1unit = 1mm bersesuaian dengan prinsip AutoCAD.

PENGENALAN LUKISAN SIVIL

Pengenalan

Fungsi pelan dan lukisan adalah:

- menjadi model bagi idea-idea pereka dan membantu menrasionalkan dan menyelesaikan masalah dan konflik yang dijangka antara fabrikasi dan penampakan (misalnya lukisan isometrik dan pandangan pelukis).
- ia menjadi alat menyampaikan hasrat pereka kepada kontraktor melakukan pembinaan mengikut apa yang dikehendaki dan diterjemahkan kepada lukisan pelan dan rekabentuk terperinci
- Bagi tujuan penyenggaraan fasiliti untuk masa hadapan
- Keperluan pelan dan lukisan dalam kontrak pembinaan dan keperluan undang-undang tertentu yang perekabentuk dan jurubina perlu ikuti, terutamanya bagi mengelak pertikaian undang-undang (atau tuntutan) melibatkan pihak-pihak berkaitan di dalam projek pembinaan.

Sebelum kita ke skop lukisan kerja-kerja sivil ingin dimaklumkan bahawa persembahan lukisan sivil adalah bergantung kepada pelan tapak dan juga kehendak perekabentuk. Ia mungkin berbeza dari segi/ persembahan lukisan bagi setiap projek, tetapi komponen-komponen yang terdapat di dalam lukisan sivil adalah sama.

Contoh perbezaan persembahan bagi lukisan susunatur sistem saliran sila rujuk:

lampiran 1

(Gabungan antara Pelan Susunatur Sistem Saliran & Jadual Sistem Saliran).

lampiran 1a

(Pelan Susunatur Sistem Saliran yang mana jadualnya diasingkan).

Lampiran1b

(Jadual Sistem Saliran).

Skop bagi lukisan kerja-kerja sivil terbahagi kepada 5 bahagian utama iaitu:

- a) Kerja Tanah**
- b) Sistem Saliran Permukaan**
- c) Sistem Jalan Dalaman**
- d) Sistem Kumbahan**
- e) Sistem Retikulasi Air Luaran**

Penyediaan Lukisan Pelan Sivil

Bagi kerja sivil di Bahagian Kejuruteraan Awam, CKAS lukisan pelan sivil dibuat berdasarkan kepada lukisan tapak. Lukisan pelan ini dibuat bukan sahaja dihasilkan untuk lukisan tender dan pembinaan tetapi perlu juga dibuat untuk diserahkan kepada 3 pihak yang lain bagi tujuan kelulusan iaitu :-

- i) **Jabatan perancangan bandar dan desa untuk kebenaran merancang** (bagi kelulusan untuk kontraktor melakukan kerja pembinaan di tapak bina).
- ii) **Syarikat Pembedungan untuk penyerahan (submission)** (bagi kelulusan berkaitan penyaluran pembedungan).
- iii) **Syarikat Air Negeri untuk penyerahan (submission)** (bagi kelulusan berkaitan penyaluran air).

Kriteria yang perlu ada dalam lukisan pelan sivil adalah :-

- i) Title block
 - Sila rujuk **lampiran 2, lampiran 2a** (kebenaran merancang), **lampiran 2b & 2b(i)** ('Submission' ke Syarikat Pembedungan) dan **lampiran 2c & 2c(i)** ('Submission' ke Syarikat Air Negeri).
- ii) Saiz kertas/tracing (A1 & A3)
 - Lukisan pelan sivil biasanya dalam bentuk saiz A1 manakala lukisan butiran dalam bentuk saiz A3. Namun begitu lukisan butiran ada juga dibuat dalam bentuk saiz A1.
- iii) Skala 1: 500 (Pelan susunatur) & n.t.s (butiran)
 - Skala bergantung kepada pelan tapak.
- iv) Pelan kunci, pelan lokasi, ukur aras & garis kontor (wajib ada pada lukisan pelan kerja tanah)
- v) Tanda arah utara, garis sempadan/had sempadan kerja (boundary/limit of work) & TBM (wajib ada pada setiap lukisan pelan sivil)
- vi) Petunjuk (Legend)

Bil	Perkara	Keputusan					
1	Saiz kertas/tracing	Pelan susunatur- A1 Butiran • A1 & A3					
2	Title Block	Telah ditentukan dan diedarkan kepada semua pelukis pelan dan juruteknik					
3	Jenis/saiz font title block	Telah ditentukan dan diedarkan kepada semua pelukis pelan dan Juruteknik					
		Skala	Jenis Font	Font utk butiran	Line-wght utk butiran	Font utk tajuk	Line-wght utk tajuk
4	Pelan Susunatur	1:500	RomanS	2.5 x 0.85	0.25-0.35	4 x 0.85	0.4
5	Butiran	n.t.s.	RomanS	2.5 x 0.85	0.25-0.35	4 x 0.85	0.4
6	Dimension	Saiz Arrow		Font	Lineweight		
		Closed Filled	2.5	2.5 tinggi 0.85 lebar	0.13-0.15		
7	Legend	Setiap kumpulan akan mencadangkan legend yang akan digunakan dan dibincangkan untuk mendapatkan keputusan					
8	Layers	Setiap pelukis pelan/juruteknik hendaklah menggunakan layers yang ditetapkan sendiri dan tidak mengikut layers dari Arkitek					
9	Hatching	Jenis-jenis hatching akan dibincangkan dan ditetapkan					

KERJA TANAH

Kerja tanah bermaksud penyediaan aras pembentukan (formation level) seperti yang dikehendaki dalam lukisan tapak.

Aras yang dibentuk (platform level) pula adalah aras yang dibentuk sama ada dengan memotong atau menambak tapak bagi menempatkan bangunan yang dicadangkan.

Kerja tanah bergantung sepenuhnya pada keadaan tapak jika dibandingkan dengan aras pembentukan.

Komponen lukisan bagi kerja tanah :-

- 1) Pelan Tapak- kerja tanah
- 2) Keratan Tanah
- 3) Pelan Hakisan Kawalan Kelodak
- 4) Lukisan Perincian Butiran

Pelan Kerja Tanah

Komponen yang perlu ada dalam penyediaan lukisan pelan kerja tanah :-

- 1) Arah utara
- 2) Garisan kontur atau 'spot level'
- 3) Pelan kunci
- 4) Pelan lokasi
- 5) Nota
- 6) Lokasi TBM (Temporary Bench Mark)
- 7) Garisan keratan rentas kerja tanah
- 8) Had sempadan kerja (Limit of works)
- 9) Aras yang dibentuk (Platform Level)
- 10) Cerun baru
- 11) Petunjuk (Legend)
- 12) Lokasi tembok penahan (Sekiranya kawasan tapak memerlukan pembinaan tembok penahan).

Sila rujuk **lampiran 3** - Contoh Pelan Kerja Tanah

Kenalpasti petunjuk yang akan digunakan seperti tanah potong, tambak, cerun, sempadan kerja (limit of work), keratan, aras platform dsbg.

Kenalpasti platform bangunan dan lukis lokasi cerun atau dinding penahan tanah seperti direkabentuk.

**** Pastikan terlebih dahulu unit yang diberikan dalam lukisan arkitek. Lukisan arkitek haruslah dalam unit mm. ****

PENYEDIAAN LUKISAN KERATAN TANAH

Kerja tanah bermaksud penyediaan aras pembentukan (formation level) seperti yang dikehendaki dalam lukisan tapak.

Aras yang dibentuk (platform level) pula adalah aras yang dibentuk sama ada dengan memotong atau menambak tapak bagi menempatkan bangunan yang dicadangkan.

Kerja tanah bergantung sepenuhnya pada keadaan tapak jika dibandingkan dengan aras pembentukan.

Tujuan penyediaan lukisan keratan tanah adalah untuk memberikan maklumat-maklumat seperti berikut :-

- Maklumat untuk menghitung kedudukan, tinggi dan cerun tambakan atau potongan
- Menentukan aras yang paling sesuai dan paling ekonomi dalam pembinaan

- Menghitung kuantiti kerja tanah untuk tujuan kos dan peruntukan yang sesuai bagi sesuatu kerja tanah itu.

Komponen yang perlu ada dalam penyediaan lukisan keratan tanah:-

- 1) Aras tanah asal (existing ground level)
- 2) Aras yang dibentuk (platform level)
- 3) Jarak memanjang kawasan kerja
- 4) Skala mendatar (Horizontal)
- 5) Skala menegak (Vertical)
- 6) Cerun potong (1:1)
- 7) Cerun tambak (1:2)
- 8) Had sempadan kerja (limit of works)
- 9) Petunjuk (legend) tambakan dan potongkan.

Sila rujuk lampiran **lampiran 3a** - Contoh Keratan Tanah dan **lampiran 3b** – Contoh lukisan butiran kerja tanah (Rubble Block Retaining Wall)

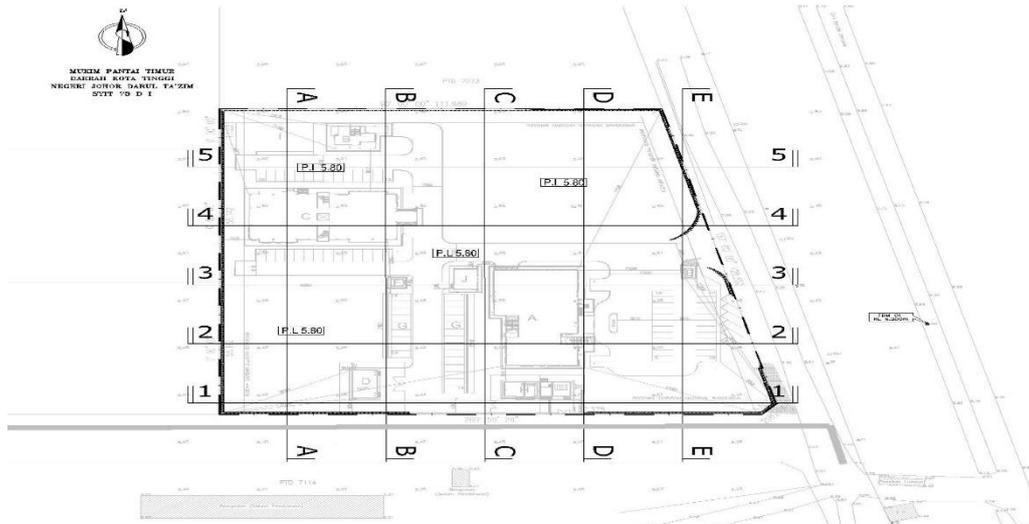
Kaedah Penyediaan Lukisan Keratan Tanah

Terdapat 3 kaedah dalam menyediakan lukisan keratan tanah bagi sesuatu projek bangunan iaitu dengan menggunakan:-

- garisan kontur
- 'spot level' dan
- Gabungan antara garisan kontur dan 'spot level'

Cara-cara Penyediaan Lukisan Keratan Tanah

- Pastikan pelan tapak yang diterima daripada pihak arkitek mestilah wajib mempunyai data-data seperti berikut:-
 - Aras platform yang dicadangkan
 - Garisan kontur/'spot level'
 - Garis sempadan kerja (limit of works)
- 3 perkara di atas adalah data yang amat penting dalam menghasilkan lukisan keratan tanah.
- Pelan tapak yang dimaksudkan adalah gabungan antara pelan arkitek dan pelan ukur. Sila rujuk lampiran **lampiran 3c** - Contoh Pelan Tapak.
- Selepas menerima pelan tapak daripada pihak arkitek, perekabentuk akan menentukan lokasi keratan rentas yang perlu dibuat. Selepas dimuktamadkan lokasi keratan rentas oleh perekabentuk barulah pelukis pelan akan membuat keratan.



Contoh Keratan Rentas

- Biasanya lukisan keratan tanah yang dibuat secara manual mempunyai 2 skala iaitu:-
 - Skala mendatar (horizontal)
 - Skala pugak/menegak (vertical)
- Skala mendatar (horizontal) biasanya dibuat berdasarkan kepada skala pelan tapak. Contohnya gambarajah pelan tapak di atas adalah berskala 1:500. Jadi skala yang digunakan bagi skala mendatar adalah 1:500.
- Manakala skala menegak (vertical) pula dibuat adalah mengikut kesesuaian persembahan lukisan keratan di dalam lukisan tersebut ataupun yang dicadangkan oleh perekabentuk. Nisbah yang biasanya digunakan adalah seperti 1:2 atau 1:3 atau 1:4 atau 1:5 atau 1:10. Dengan ertikata lain sebagai contoh 1(mendatar): 2 (menegak) atau 1(mendatar) : 10 (menegak).
- Sebagai contoh skala yang digunakan dalam pelan kerja tanah adalah 1:500. Oleh itu skala yang digunakan untuk membuat keratan tanah bagi skala mendatar (horizontal) adalah 1:500. Manakala skala menegak (vertical) pula boleh dicadangkan dengan menggunakan sama ada skala 1:250 atau 1:125 atau 1:100 atau 1:50
- Terdapat sedikit pengiraan dalam menyediakan skala menegak ini. Contoh pengiraan bagi skala menegak (vertical) adalah seperti berikut:-

Contoh :-

Horizontal = 1:500
 Vertical = 1:50 (dicadangkan)

****Unit yang digunakan dalam penyediaan lukisan sivil bagi keratan tanah adalah dalam unit milimeter****

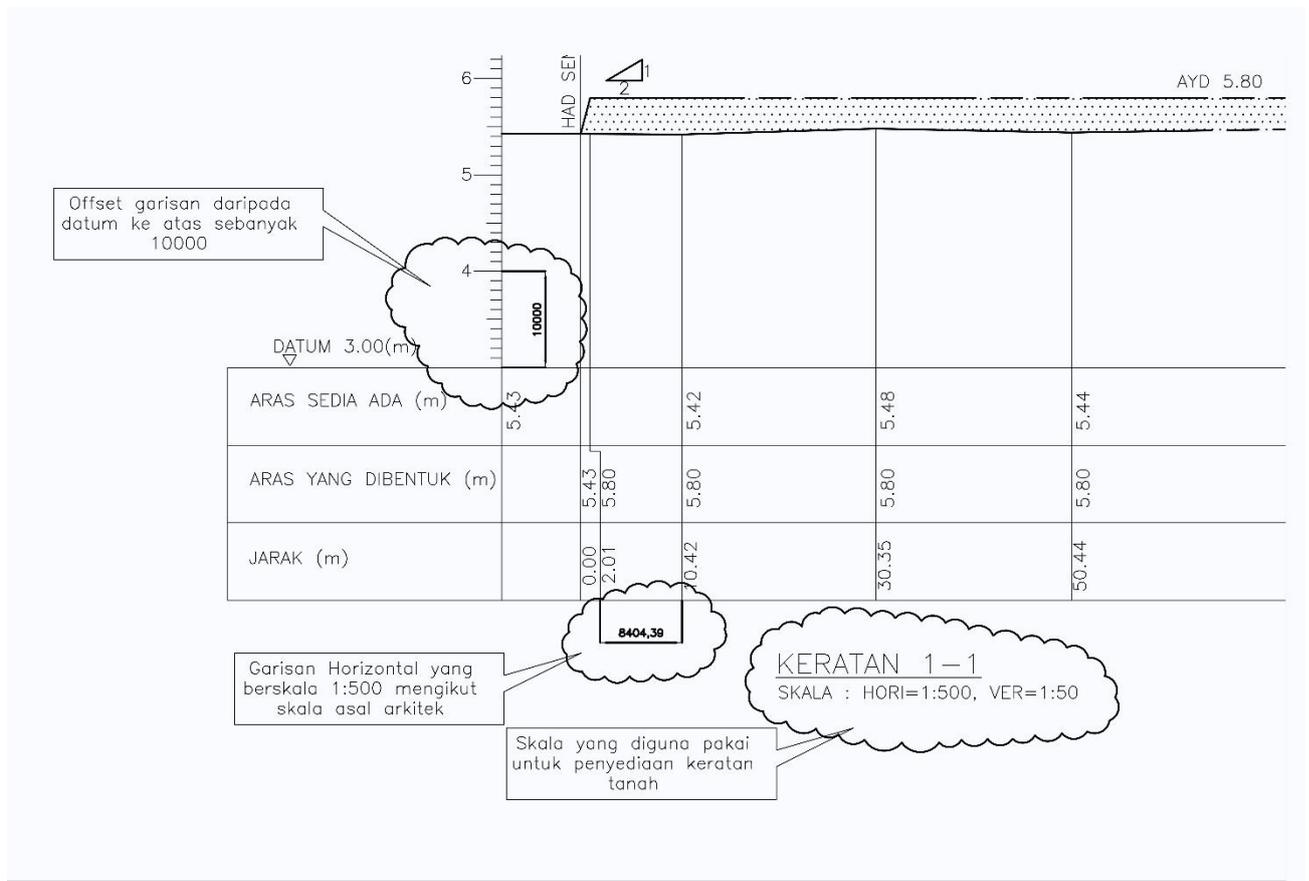
**** 1meter = 1000 millimeter****

Oleh itu:-

$$\text{(Horizontal / vertical) x 1000mm}$$
$$(500 / 50) \times 1000 = 10000\text{mm}$$

- Nilai 10000mm inilah yang harus digunakan untuk 'offset' garisan menegak iaitu 10000mm mewakili 1m pada garisan menegak berskala 1:50

Contoh menyediakan lukisan keratan tanah bagi skala menegak (vertical) berskala 1:50



- Setelah memastikan skala menegak yang ingin digunakan barulah kerja menghasilkan lukisan keratan dilakukan.

Permulaan Penyediaan Lukisan Keratan Tanah

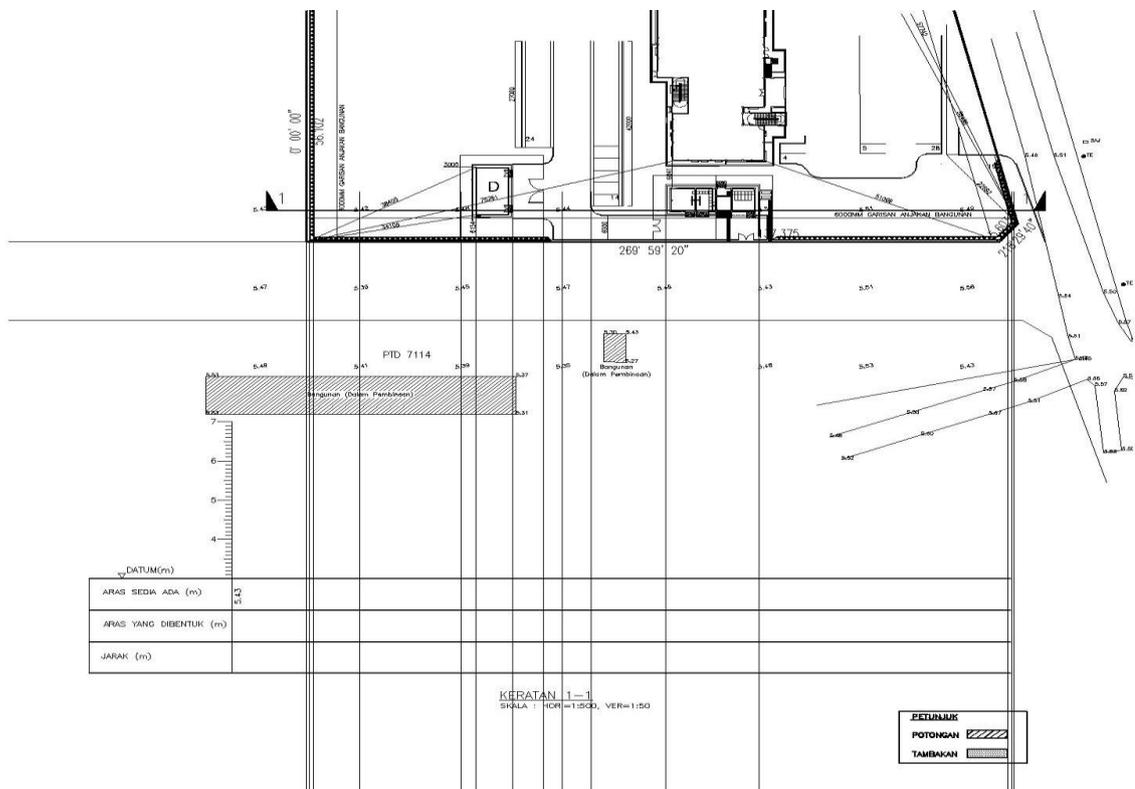
- Lukis terlebih dahulu seperti contoh dibawah



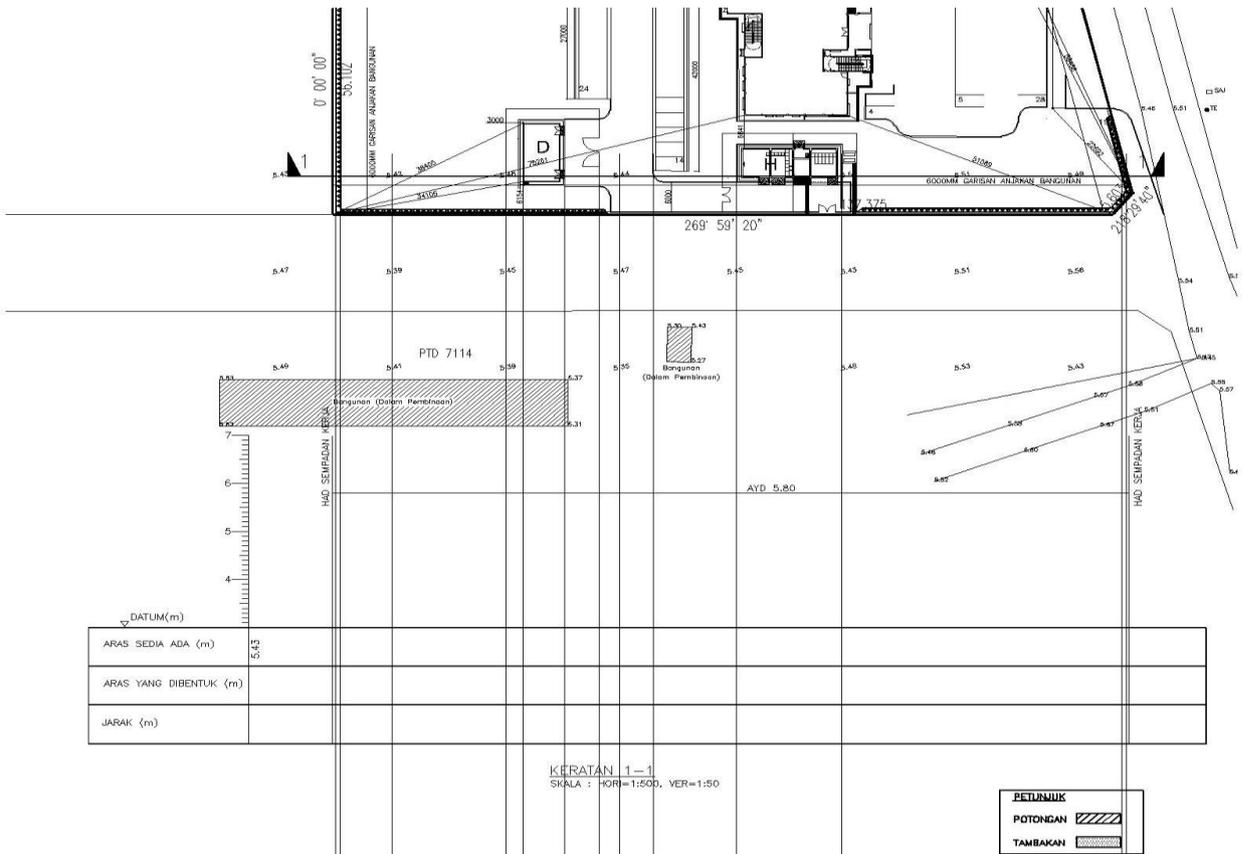
KERATAN 1-1
SKALA : HORI=1:500, VER=1:50

PETUNJUK	
POTONGAN	
TAMBAHAN	

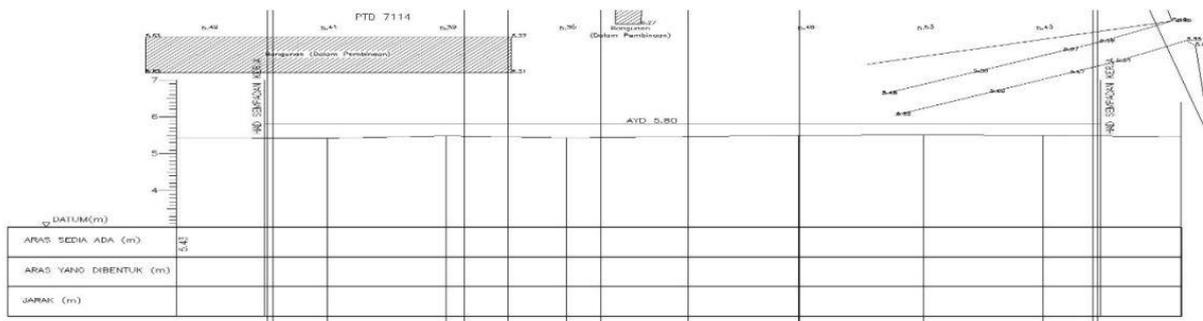
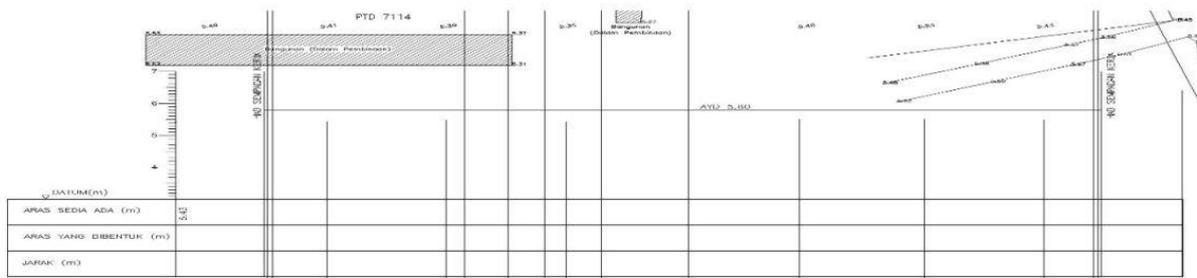
- Selepas itu kita ambil keratan rentas 1-1 untuk dibuat keratan seperti contoh di bawah. Apa saja yang mengenai garis rentas perlu diunjurkan kebawah. Kita unjurkan garisan ke bawah seperti spot level, bangunan, cerun, garis sempadan dan lain-lain yang mengenai garis keratan rentas.



- Lukis garisan aras yang dibentuk terlebih dahulu dan garis sempadan kerja.

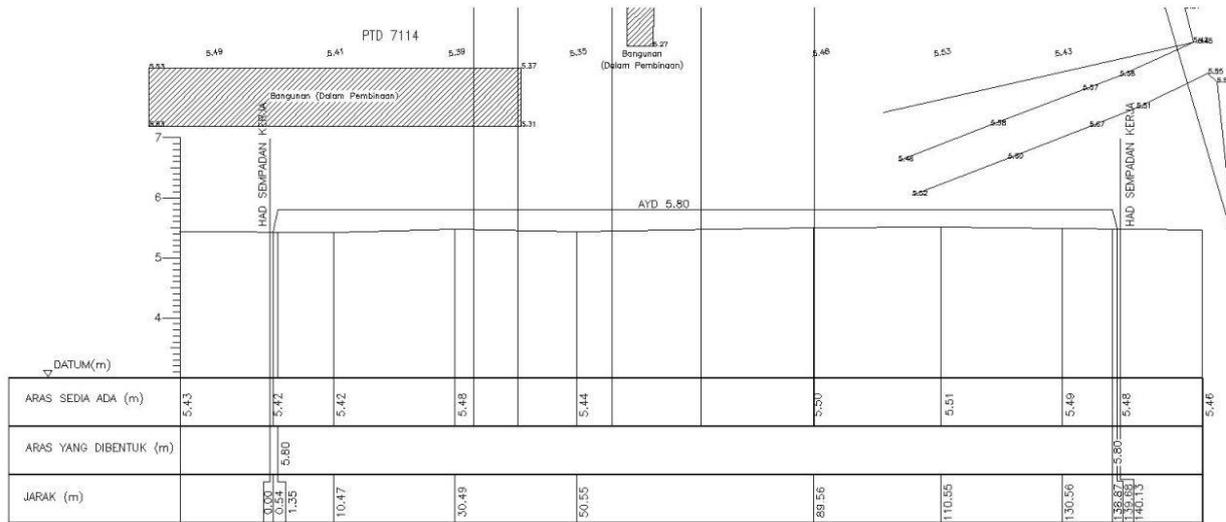


- Selepas itu tandakan 'spot level' yang mengenai garis rentas seperti gambarajah di bawah. Ini untuk menunjukkan keadaan aras tanah sedia ada.



- Gambarajah di atas telah menunjukkan profil aras tanah sedia ada.

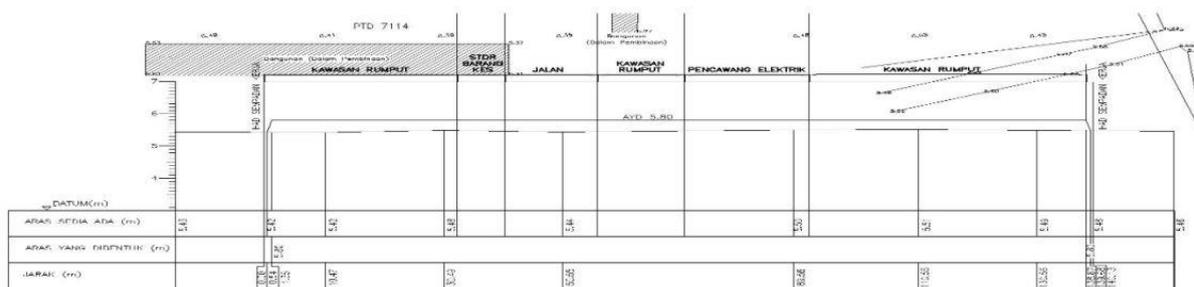
- Selepas itu masukkan teks dan jarak pada setiap garisan yang diunjurkan dan lukis cerun yang dikehendaki seperti di gambarajah bawah.



KERATAN 1-1
SKALA : HORI=1:500, VER=1:50



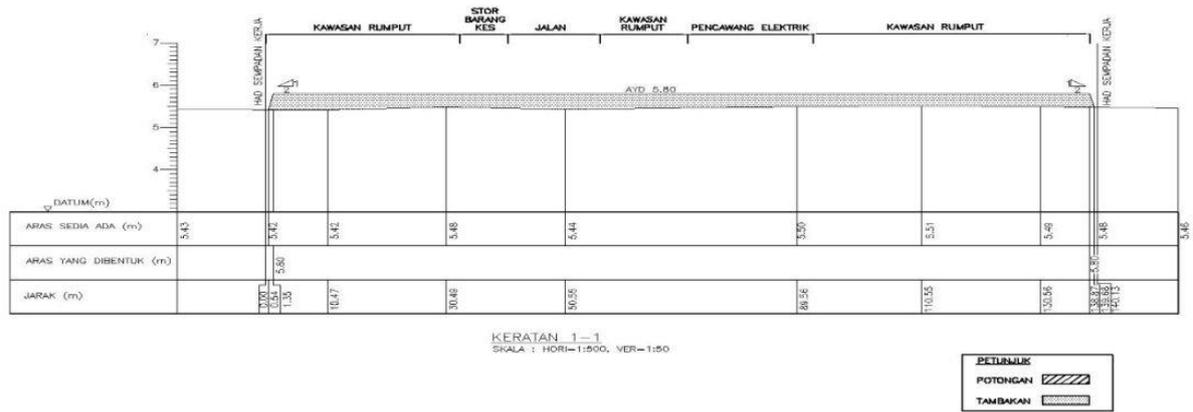
- kemudian beri dimensi bangunan, jalan atau lain-lain kawasan yang berada di aras platform yang dicadangkan seperti gambarajah di bawah.



KERATAN 1-1
SKALA : HORI=1:500, VER=1:50



- Selepas itu kemaskan keratan 1-1 itu dengan membuang lukisan-lukisan yang tidak berkaitan. Letakkan simbol nisbah cerun. Simbol nisbah cerun untuk potongan adalah 1:1 dan simbol nisbah cerun tambakan adalah 1:2. Letak simbol dengan menggunakan kaedah 'hatch' pada keratan potongan atau tambakan. Maka terhasil Keratan rentas 1-1. Untuk keratan rentas yang seterusnya, teknik dan cara yang sama digunakan seperti keratan 1-1.



Pelan Kawalan Hakisan & Kelodak

Komponen yang perlu ada dalam penyediaan lukisan pelan kawalan hakisan:-

- 1) Arah utara
- 2) Had sempadan kerja (Limit of works)
- 3) Arah aliran longkang tanah sementara (earth drain)
- 4) Aras yang dibentuk (Platform level)
- 5) Perangkap Kelodak (Silt Trap)
- 6) Titik curahan (discharge point)
- 7) Laluan cuci kenderaan (Wash trough)
- 8) Lokasi TBM (Temporary Bench Mark)
- 9) Nota
- 10) Petunjuk (Legend)

Sila rujuk lampiran **lampiran 4** - Contoh Pelan Kawalan Hakisan dan Kelodak.

Perkara penting apabila melukis lukisan kerja tanah:-

- Lukis longkang tanah sementara seperti direkabentuk dan lokasi kawalan hakisan kelodak dan tunjukkann titik curahan (discharge point) yang sesuai.
- Lukis lokasi perangkap kelodak (silt trap)/ kolam tahanan (On Site detention) yang sesuai seperti direkabentuk serta beri/tandakan aras-aras yang berkaitan.

Lukisan Butiran Perincian.

Lukisan pelan hanya menunjukkan lokasi dan kedudukan di mana komponen-komponen perlu dibuat. Untuk menunjukkan jenis, saiz, kedalaman dan sebagainya perlulah diperincikan kepada butiran perincian. Fungsi lukisan butiran perincian ini

adalah bagi memudahkan kontraktor membina sesuatu komponen itu dan memudahkan jurukur bahan mengira kos bagi sesuatu projek.

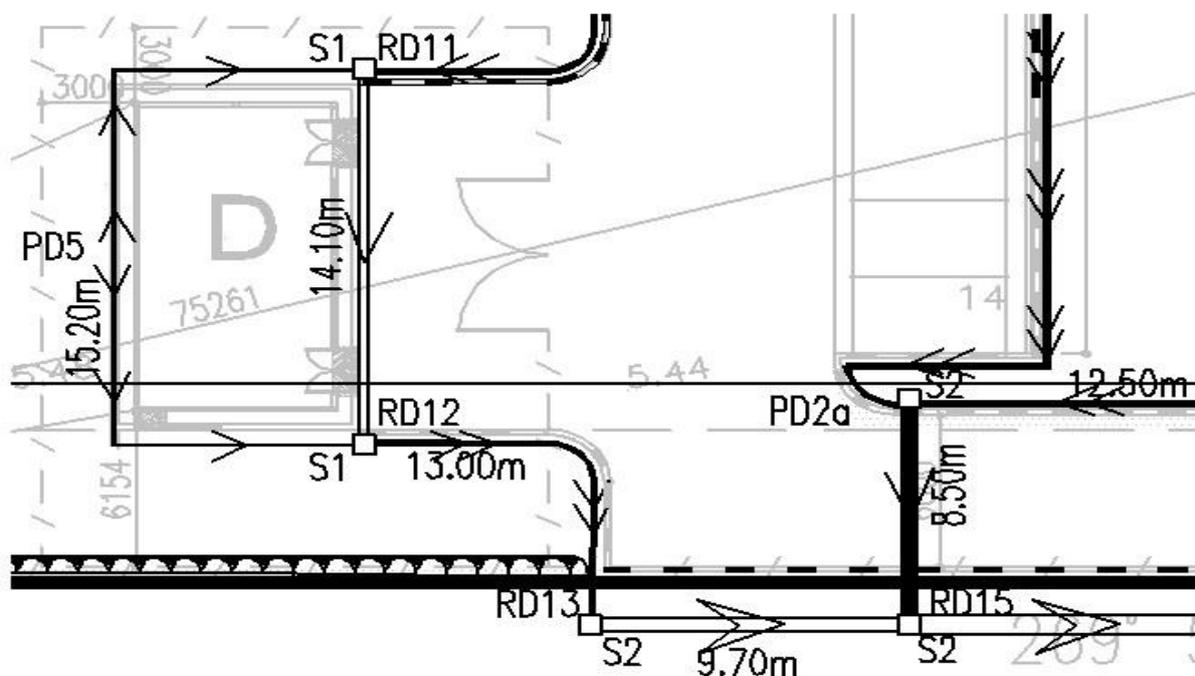
Di Bahagian Kejuruteraan Awam, CKAS kini lukisan butiran perincian telah pun dipiawaikan.

Sila rujuk lampiran **lampiran 4a, 4b, 4c & 4d** – Contoh- contoh lukisan butiran perincian untuk Kawalan Hakisan dan Kelodak.

SISTEM SALIRAN

Sistem saliran merupakan satu sistem penting yang berperanan untuk menghalang tindakan air dari mengurangkan kekuatan dan ketahanan struktur tanah. Fungsi asas sistem saliran ialah mengalirkan air larian permukaan ke kawasan tertentu yang lebih selamat dan ekonomi.

Kebiasaannya arah aliran ditentukan dari kawasan tinggi ke kawasan yang lebih rendah. Bagi penyediaan lukisan saliran ini kedalaman aras perparitan dari aras yang dibentuk ditentukan oleh perekabentuk semasa pengiraan rekabentuk dilakukan. Manakala kedudukan 'sump' biasanya diletakkan antara parit dan pembetung dan juga pertemuan antara arah aliran perparitan. Apa-apa pun kedudukan 'sump' juga ditentukan oleh perekabentuk.



Contoh Arah aliran & kedudukan sump yang ditentukan oleh perekabentuk

Komponen lukisan bagi sistem saliran:-

- 1) Pelan susunatur sistem saliran.
- 2) Jadual sistem saliran
- 3) Lukisan butiran perincian

Pelan susunatur sistem saliran

Komponen yang perlu ada dalam penyediaan lukisan pelan susunatur sistem saliran:-

- 1) Arah utara
- 2) Had sempadan kerja (Limit of works)
- 3) Aras yang dibentuk (Platform level)
- 4) Arah aliran sistem saliran (perparitan)
- 5) Nota
- 6) Lokasi TBM (Temporary Bench Mark)
- 7) Titik curahan (discharge point)
- 8) Petunjuk (legend)

Sila rujuk lampiran :-

Lampiran 5 - Contoh Pelan Susunatur Sistem Saliran

Lampiran 1b – Contoh Jadual sistem saliran

Lampiran 5a, 5b, 5c, 5d, 5e & 5f – Contoh-contoh lukisan perincian butiran bagi sistem saliran.

Terdapat beberapa keperluan lain yang perlu diketahui iaitu:-

- i) Kenal pasti setiap jajaran/laluan saliran dan tentukan/tunjukkan discharge point/titik curahan.
- ii) Kenalpasti jenis saliran bagi setiap laluan seperti jenis longkang, sump, culvert dsbg.
- iii) Jika ada keperluan O.S.D. letakkan pada lokasi yang paling sesuai mengikut keadaan tapak.
- iv) Jika O.S.D. diperlukan, pastikan semua laluan longkang melalui O.S.D. sebelum air disalurkan ke discharge point.
- v) Beri *invert level* sistem saliran pada lokasi yang sesuai seperti direkabentuk ataupun lukis/link jadual rekabentuk sistem saliran.

SISTEM JALAN DALAMAN

Lukisan sistem jalan dalaman terbahagi kepada:-

- i) Pelan Susunatur Jalan Dalaman**
- ii) Keratan Jalan**
- iii) Lukisan Perincian Butiran**

Kaedah sebelum memulakan penyediaan lukisan kerja jalan ialah dengan:-

- a) Kaji sistem jalan yang disediakan Arkitek dan ikut jika sesuai dan beri cadangan jika tidak.
- b) Lukis keperluan-keperluan jalan yang penting seperti tempat letak kereta, kerb, radius selekoh, kelebaran jalan, arah jalan, signage jalan, kecerunan jalan, garisan jalan dan sebagainya.
- c) Kenalpasti perabut jalan yang diperlukan, beri petunjuk(legend) dan lukis butiran jika perlu.
 - i) Komponen yang perlu ada dalam penyediaan lukisan pelan susunatur sistem jalan dalaman:-
 - 1) Arah utara
 - 2) Had sempadan kerja (Limit of works)
 - 3) tanda jalan (*road marking*)
 - 4) Dimensi Jalan
 - 5) persimpangan jalan masuk
 - 6) bebendul (*kerb*)
 - 7) Keratan Rentas Jalan
 - 8) Aras Jalan
 - 9) Kecerunan Jalan
 - 10) parkir kenderaan
 - 11) Lokasi TBM (Temporary Bench Mark)
 - 12) Nota Jalan
 - 13) Petunjuk (legend)

Sila rujuk **Lampiran 6** - Contoh Pelan Susunatur Jalan Dalaman.

- ii) Komponen yang perlu ada dalam penyediaan keratan jalan dalaman adalah:-
 - lapisan turapan
 - lebar jalan
 - kamber 2.5%
 - marginal strip

Sila rujuk **Lampiran 6a** - Contoh Keratan Jalan.

- iii) Lukisan butiran perincian (piawai).

Sila rujuk **Lampiran 6b, 6c, 6d, 6e, 6f & 6g** – Contoh-contoh lukisan butiran jalan.

SISTEM PEMBETUNGAN/KUMBAHAN

Lukisan sistem Pembetulan terbahagi kepada:-

- i) Pelan Susunatur Sistem Pembetulan**
- ii) Jadual Aliran Kumbahan dan Lurang**
- iii) Pelan Keratan Membujur**
- iv) Lukisan Perincian Butiran Pembetulan (Piawai)**

Komponen yang perlu ada dalam penyediaan lukisan pelan susunatur sistem pembetulan:-

- 1) Arah utara
- 2) Had sempadan kerja (Limit of works)
- 3) Aras yang dibentuk (Platform level)
- 4) aliran paip pembetung/kumbahan
- 5) kedudukan lurang (*manhole*)
- 6) kedudukan lurang periksa (*inspection chamber*)
- 7) Nota
- 8) Lokasi TBM (Temporary Bench Mark)
- 9) Titik curahan (discharge point)
- 10) Petunjuk (legend)
- 11) lokasi loji rawatan kumbahan (jika berkaitan).

Sila rujuk **Lampiran 7** - Contoh Pelan Susunatur Sistem Pembetulan.

Komponen yang perlu ada di dalam jadual sistem pembetulan:-

- arah aliran paip pembetung
- aras platform (*platform level*)
- panjang paip pembetung antara lurang ke lurang/lurang periksa ke lurang periksa/lurang ke lurang periksa
- kecerunan paip pembetung
- aras dasar (*invert level*)
- kedalaman lurang/lurang periksa

Sila rujuk **Lampiran 7a** - Contoh jadual sistem pembetulan

Komponen yang perlu ada di dalam lukisan Keratan Membujur:-

- skala mendatar
- skala menegak
- aras lurang
- aras platform
- kedalaman lurang
- jarak panjang paip kumbahan

Sila rujuk **Lampiran 7b** - Contoh Pelan Keratan Membujur.

Lukisan butiran perincian (piawai). Sila rujuk **Lampiran 7c,7d,7e,7f,7g & 7h**. Terdapat 2 jenis lukisan perincian iaitu lukisan perincian butiran bagi '*rigid pipe*' dan '*flexible pipe HDPE*'.

Terdapat berberapa keperluan lain yang perlu diketahui iaitu sebelum menyediakan lukisan pembedungan iaitu:-

- i) Kenal pasti sistem yang akan digunakan samada STP, SSTS atau sambungan ke Sistem Rawatan Berpusat atau sistem sediada.
- ii) Kenalpasti permulaan laluan paip pembedungan dan dapatkan lokasi-lokasi I.C. dari pihak Mekanikal sebelum lokasi lurang(manhole) disediakan.
- iii) Sediakan/lukisan pelan susunatur yang bersesuaian dan beri butiran untuk setiap manhole seperti aras tanah, invert level dan kedalaman. Berikan jarak antara manhole dan I.C. dan gradient setiap paip.
- iv) Disamping pelan susunatur sediakan juga pelan keratan membujur (longitudinal section). Kaedah penyediaan keratan membujur adalah lebih kurang sama dengan penyediaan lukisan keratan tanah dari segi pengiraannya. Sila rujuk muka surat 37.

SISTEM RETIKULASI AIR LUARAN

Lukisan sistem retikulasi air luaran terbahagi kepada:-

- i) **Pelan Susunatur Sistem Retikulasi Air Luaran**
- ii) **Lukisan Butiran Perincian (piawai)**

- i) Komponen yang perlu ada di pelan susunatur sistem retikulasi air luaran:-
 - 1) arah utara
 - 2) had sempadan kerja (*Limit of works*)
 - 3) aras yang dibentuk (*Platform level*)
 - 4) titik sambungan (*tapping point*)
 - 5) aliran paip retikulasi
 - 6) lokasi meter pukal (*Bulk Meter*)/ meter domestik
 - 7) lokasi pili bomba (*hydrant*)
 - 8) simbol (contohnya untuk symbol '*end cap*', *sluice valve* dan sebagainya)
 - 9) nota
 - 10) lokasi TBM (*Temporary Bench Mark*)
 - 11) petunjuk (*legend*)
 - 12) lokasi tangka air junjung (jika berkaitan)

Sila rujuk **lampiran 8** – Contoh pelan susunatur sistem retikulasi air

- ii) Lukisan Butiran Perincian (piawai)
Sila rujuk **lampiran 8a,8b,8c,8d,8e & 8f**

Sebelum penyediaan lukisan sistem retikulasi air luaran di hasilkan pelukis pelan/pereka perlu

- i) Kenalpasti titik penyambungan paip di paip utama Syarikat Air negeri yang berkaitan dan lokasi meter pukal.
- ii) Kenalpasti samada sistem pam diperlukan.
- iii) Kenalpasti bangunan dan lokasi yang memerlukan bekalan air dan lokasi tangki junjung serta lukis pelan susunatur serta tunjukkan saiz dan jenis paip. Tunjukkan jarak jika perlu.
- iv) Kenalpasti bangunan dan lokasi yang memerlukan bekalan air dan lokasi tangki junjung serta lukis pelan susunatur serta tunjukkan saiz dan jenis paip. Tunjukkan jarak jika perlu.
- v) Kenalpasti jenis paip, penyambungan, fitting, meter stand, S bend, injap-injap berkaitan dan sebagainya.
- vi) Berikan jenis tangki saiz, kapasiti dan *top water level* (TWL) pada lokasi bangunan yang memerlukan bekalan air.
- vii) Kenalpasti lokasi yang memerlukan sistem *hydrant* dan lukis pelan susunatur serta tunjukkan saiz dan jenis paip. Tunjukkan jarak jika perlu.
- viii) Lukis skematik sistem lukisan retikulasi air luaran dan paip *hydrant*. Berikan jenis, saiz dan jarak paip serta jenis, saiz, kapasiti dan TWL tangka berkenaan dan nama blok bangunan

SEKIAN

TERIMA KASIH