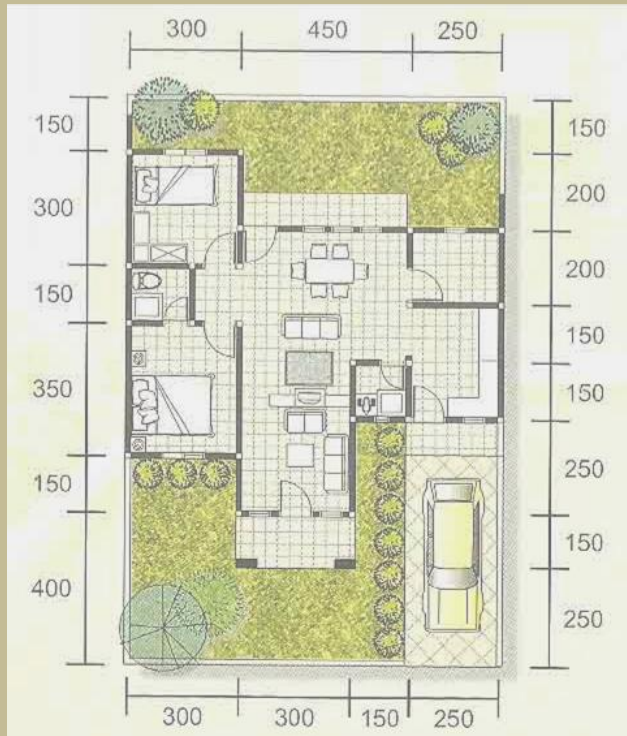




MODUL AJAR

GAMBAR DIGITAL DASAR

MEMBUAT GAMBAR KERJA DENGAN AUTOCAD 2013



Disusun oleh : M. Agung Wahyudi, ST.MT.

Sebagai pendamping Mata Kuliah Gambar Digital Dasar semester 2
Program Studi Arsitektur | Fakultas Teknik & Informatika | Universitas PGRI Semarang

MODUL AJAR GAMBAR DIGITAL DASAR MEMBUAT GAMBAR KERJA DENGAN AUTOCAD 2013

Disusun oleh : M. Agung Wahyudi, ST.MT.
Sebagai pendamping Mata Kuliah Gambar Digital Dasar semester 1
Program Studi Arsitektur | Fakultas Teknik & Informatika | Universitas PGRI Semarang

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mempraktekkan hal-hal yang disajikan dalam modul ini, mahasiswa diharapkan bisa membuat suatu gambar kerja (*shop drawing*) yang lengkap dari segi persyaratannya, seperti notasi, simbol, dimensi maupun keterangannya.

LATAR BELAKANG

AutoCAD adalah suatu program yang menjadi standar defacto untuk menggambar teknik dalam bidang engineering. Dari tahun 1982 hingga kini, AutoCAD tln mengalami perkembangan yang cukup pesat, dari hanya satu program tunggal hingga muncul spesialisasi untuk bidang ilmu tertentu seperti AutoCAD Civil, AutoCAD Architecture, AutoCAD Mechanical dll. Untuk menggambar denah rumah, akan lebih mudah dan cepat menggunakan AutoCAD Architecture, namun kemampuan menggambar dengan AutoCAD versi umum tetap harus dikuasai sebagai ketrampilan dasar, sebelum menggunakan AutoCAD yang terspesialisasi.

Pada awal-awal perkuliahan sudah disampaikan berbagai perintah-perintah penting yang sering digunakan, sehingga pada modul ajar ini dikhususkan untuk membahas tutorial pembuatan denah rumah dengan menggunakan AutoCAD general versi 2013.

PENGANTAR

Gambar kerja merupakan elemen pokok untuk memahami suatu bangunan atau pekerjaan konstruksi. Terdiri dari beberapa gambar lain seperti tampak, potongan dan perspektif, gambar kerja memberikan penjelasan yang komprehensif bagi pihak-pihak yang terkait dengan proses pembangunan. Program komputer seperti AutoCAD akan membantu membuat gambar kerja dengan cepat dan efisien, apalagi jika nantinya ada beberapa perubahan.

Dalam membuat gambar kerja dengan AutoCAD, anda bisa langsung membuat garis atau gambar tanpa memikirkan skala seperti menggambar manual dengan mistar. Skala nanti baru anda atur saat akan mencetak gambar, agar denah anda bisa masuk tercetak dalam kertas yang telah anda pilih ukurannya. Ini adalah keuntungan pertama menggambar menggunakan komputer.

Kemudian hal lain yang harus anda perhatikan setelah skala adalah satuan gambar. Anda harus menetapkan satuan yang digunakan dalam satu gambar, apakah meter, centimeter atau milimeter. Sebenarnya penentuan skala ini terkait dengan besarnya objek yang akan anda gambar. Sebagai

contoh jika anda akan menggambar suatu lahan untuk bandara yang ukurannya ratusan meter, akan lebih efektif jika anda menggunakan satuan meter. Jika anda gunakan centimeter, angkanya akan sangat besar. Beda lagi jika anda menggambar detail sambungan kuda-kuda baja, jika digunakan satuan meter tentunya angkanya akan banyak di pecahannya (di belakang koma) sehingga akan memperlambat proses penggambaran. Karena itu jika yang digambar adalah rumah, cukup digunakan satuan centimeter. Artinya apapun elemen rumah, anda gambar dalam centimeter.

PERSIAPAN

Gambar

Siapkan gambar denah rumah yang akan digambar. Bisa dalam bentuk tercetak seperti dari brosur atau gambar kerja misalnya data dari lelang, atau hanya berupa sketsa tangan. Yang penting adalah gambar tersebut ada ukurannya dan satuannya serta jelas elemen-elemennya seperti pintu jendelanya. Ini terutama jika anda mendapat gambar denah dari orang awam yang biasanya kurang jelas, namun hal ini bisa dimaklumi karena mereka mungkin belum pernah mempelajari gambar teknik.

Komputer

Siapkan komputer yang didalamnya sudah ter-install program AutoCAD. Walaupun pada modul ini digunakan versi 2013, anda bisa menggunakan AutoCAD versi berapapun, karena memang saya hanya menggunakan perintah-perintah dasar yang sudah ada sejak AutoCAD generasi awal. Tujuannya adalah anda nanti di dunia kerja bisa menggambar dimanapun dalam kondisi apapun, karena tidak di semua tempat anda akan mendapatkan program AutoCAD versi terbaru.

Jika komputer anda menggunakan adaptor terpisah (seperti pada laptop, komputer mini atau NUX), perhatikan kabel daya yang menuju stopkontak listrik. Jika kabelnya bisa dilepas, pastikan kondisi sambungan dari adaptor ke kabel masih bagus, kencang dan rapat. Masalah bisa muncul jika kabel daya ke stopkontak ini sudah hilang dan kabel pengganti kualitasnya kurang bagus. Sering terjadi sambungannya kurang pas akibat konektor ukurannya tidak bisa kencang, sehingga adaptor ini hidup-mati berulang kali. Jika baterai laptop anda masih bagus mungkin tidak akan mengganggu, namun jika baterai laptop sudah bocor/soak sehingga laptop harus selalu dihubungkan dengan daya listrik eksternal, hal ini akan sangat mengganggu karena laptop akan sering mati sendiri. Kemudian hal lain yang harus diperhatikan adalah posisi kabel ke stopkontak, apalagi jika anda menggunakan sambungan kabel (*cable roll/cable extention*) sedapat mungkin jauh dari jalur sirkulasi yang bisa membuat orang tersandung. Atau lebih amannya anda mengoperasikan laptop di dekat stopkontak.

Tetikus (*mouse*)

Kemudian siapkan perangkat pendukung seperti tetikus (*mouse*). Sekarang mouse dengan roda *scroll (scroll wheel)* sudah menjadi standar. Roda *scroll* ini sangat membantu sekali proses menggambar, karena dalam AutoCAD, dengan memutar roda keatas atau kebawah anda bisa mengubah perbesaran gambar di layar (*zooming*). Yang kedua adalah jika anda **menekan** roda *scroll* tersebut kebawah, kursor di layar akan berubah menjadi gambar tapak tangan, artinya selama anda masih menekan roda *scroll*, anda bisa **menggeser posisi gambar** di layar, seperti halnya anda menggeser posisi kertas gambar kalau anda menggambar dengan mistar. Setelah itu walaupun kini *mouse* sudah menggunakan teknologi optis yang dikatakan bisa digunakan diatas semua material termasuk kaca, lebih baik anda menggunakan alas *mouse* dari bahan yang pemantulannya bagus seperti permukaan putih misalnya kertas. Hal ini akan mengurangi *lag/jeda*

waktu antar gerakan mouse dengan gerakan kursor di layar, karena tidak semua merk mouse cukup handal digunakan pada permukaan yang licin.

Monitor

Jangan lupa untuk menyesuaikan posisi monitor terhadap mata anda, karena hal ini akan mempengaruhi kenyamanan kerja. Posisi monitor yang ideal adalah kepala anda tidak menunduk atau mendongak saat melihat obyek di monitor. Jika monitornya memiliki stelan ketinggian, anda bisa menyesuaikannya hingga didapatkan posisi yang pas. Namun jika tidak bisa disesuaikan, paling tidak mata anda bisa memandang permukaan monitor secara tegak lurus (ortogonal). Hal ini biasanya terjadi jika anda menggunakan laptop, apalagi jika anda menggambar di lantai tanpa meja. Yang harus diperhatikan, jika anda menggambar pada posisi yang kurang ideal seperti itu, tiap beberapa menit ambil *break* atau berhenti sejenak untuk meregangkan otot tangan dan badan, agar nantinya badan anda tidak pegal linu karena posisi yang kurang tepat.

Posisi duduk

Terkait dengan posisi monitor di atas, tentunya posisi duduk juga penting. Pilih kursi yang sandarannya bisa mendukung punggung anda dengan tegak, tidak terlalu dalam sehingga membuat anda membungkuk. Posisi yang terlalu membungkuk akan membuat anda cepat lelah dan pegal. Jika kursinya hanya tersedia yang seperti itu, anda bisa menambahkan ganjal seperti bantal kecil pada bagian punggung bawah agar posisi duduk anda lebih nyaman. Jika anda terpaksa harus menggambar dengan laptop di kamar kost yang tidak ada kursinya alias lesehan, anda harus benar-benar memperhatikan posisi menggambar ini karena kondisinya jauh dari ideal. Pertama jika memungkinkan, cari meja untuk menempatkan laptop sehingga posisi duduk anda agak lebih tegak. Selain itu adanya meja akan membuat posisi laptop lebih tinggi sehingga layarnya lebih mendekati ketinggian mata anda. Namun karena keyboard & monitor pada laptop itu menyatu, jika posisi keyboard terlalu tinggi tentunya akan menyulitkan anda dalam mengetikkan perintah-perintah AutoCAD. Jika tidak ada meja dan kursi, anda bisa menggambar di lantai dengan menggunakan meja kecil untuk lesehan. Hal ini lebih baik daripada anda meletakkan laptop di lantai. Jika anda menggambar di tempat tidur, anda bisa gunakan bantal sebagai penyangga laptop, namun perhatikan arah **lubang ventilasi laptop** yang mneyemburkan udara panas dari kipas prosesor, jangan sampai lubang tersebut tertutup oleh bantal. Untuk itu lebih baik jika diatas bantal anda letakkan benda yang rata dan keras seperti papan triplek, alas kertas ujian atau buku yang lebar dan tebal.

Penerangan

Yang terakhir adalah penerangan. Jangan menggambar pada ruangan yang sama sekali gelap, walau anda masih bisa melihat gambar di layar LCD komputer dan keyboard anda bisa menyala. Hal ini jika dilakukan terus-menerus bisa menimbulkan dampak pada mata anda, karena sinar biru dari monitor harus diimbangi oleh sumber cahaya lain. Selain itu anda juga akan susah melihat gambar denah yang akan anda gambar. Jadi gunakan lampu yang cukup penerangannya, baik berupa lampu ruangan di plafon (penerangan umum) atau lampu meja/belajar (penerangan setempat/khusus), baik yang tetap (*fixed*) atau lampu yang bisa anda sesuaikan posisinya. Yang penting adalah atur lampu sehingga mata anda tidak melihat langsung pada bohlam lampunya karena mata anda akan silau. Jika posisi lampu tsb bisa diubah dan bohlam lampu langsung terlihat mata anda, gunakan kertas putih seperti HVS untuk membuat corong penutup lampu sehingga posisi bohlam tertutup dan sinar lampu akan lebih terarah.

Outline kuliah

1. Pertemuan 1 - Pengantar AutoCAD

- Membuat bentuk lurus (line-polyline-rectang-polygon)

- Membuat bentuk lengkung (circle, arc, ellips)
- Erase-undo-delete
- Precision tools (snap-ortho-polar)

2. Pertemuan 2 - Modifikasi obyek

- Seleksi obyek (kotak hijau-kotak biru)
- Move-copy-stretch
- Mirror-rotate-scale
- Fillet-chamfer
- Array-offset

3. Pertemuan 3 - Pengaturan obyek

- Block-divide-trim-extend-join
- Boundary-hatch
- Object properties
- Layer
- Text-dimension-leader

4. Pertemuan 4 - Membuat gambar denah (1)

- Membuat layer
- Membuat garis as
- Membuat kolom

5. Pertemuan 5 - Membuat gambar denah (2)

- Membuat kusen PJ
- Menbuat dinding
- Membuat arsir material
- Membuat keterangan & dimensi

6. Pertemuan 6

- Membuat gambar potongan

7. Pertemuan 7

- Membuat gambar tampak
- Mencetak gambar

PERINTAH-PERINTAH DASAR AUTOCAD

Sebelum bisa menggambar, kita harus memahami beberapa perintah dasar yang nanti sering kita gunakan dalam membuat gambar kerja.

1. Membuat bentuk-bentuk lurus, erase-delete-undo
2. Membuat bentuk-bentuk lengkung & precision tools (snap, ortho, polar)
3. Modif obyek
 - Seleksi obyek

- Move-copy-stretch
 - Mirror-rotate-scale
 - Fillet-chamfer
 - Array-offset
4. Pengaturan objek
- Block-divide-trim-extend-join
 - Boundary-hatch
 - Object properties
 - Layer
 - Text-dimension-leader

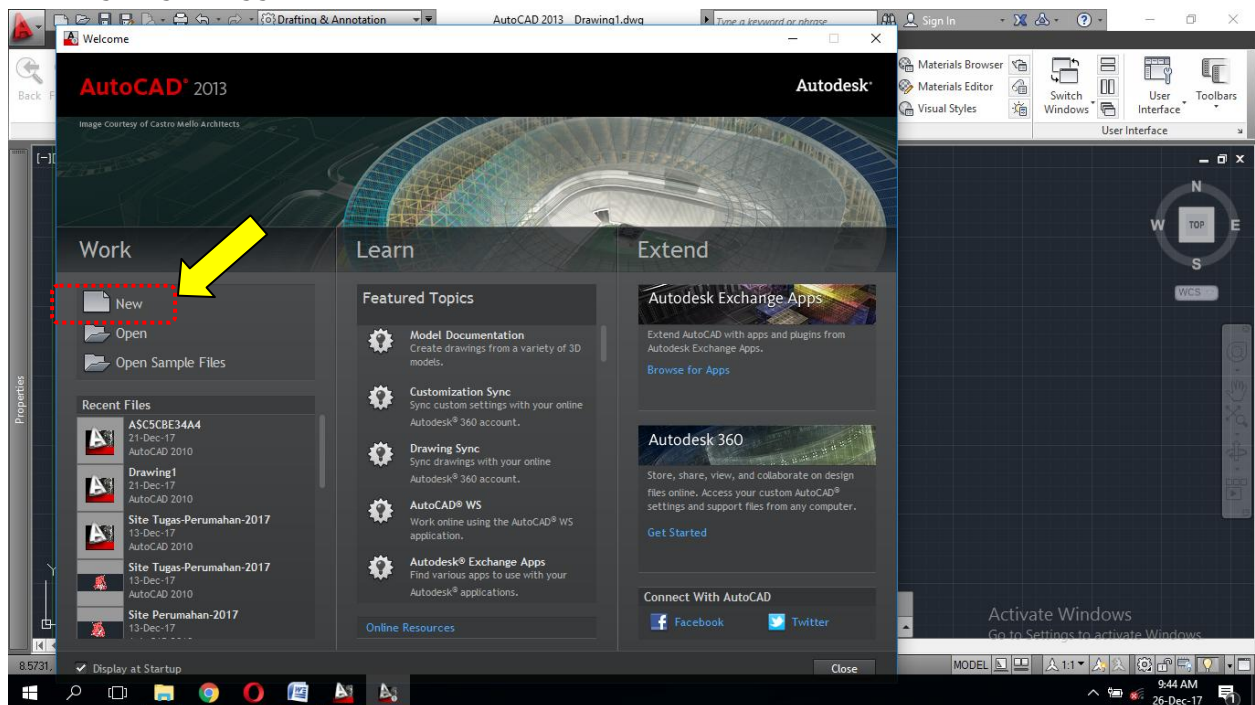
PERTEMUAN 4

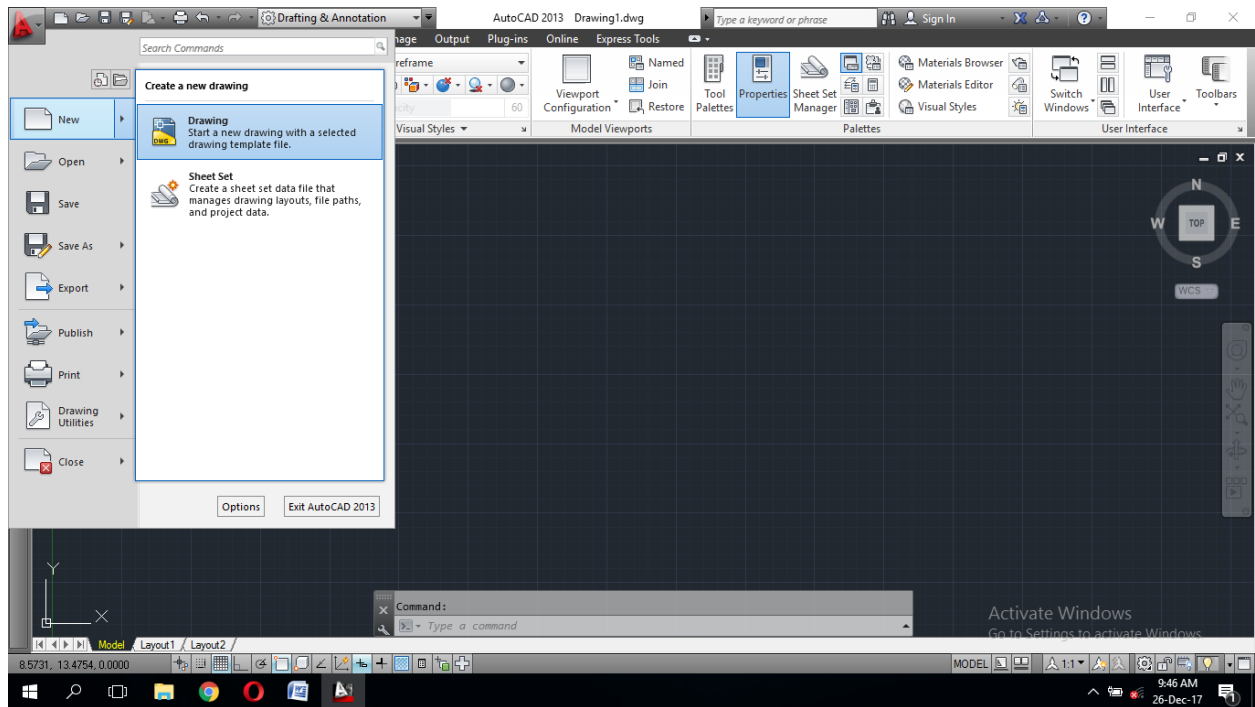
LANGKAH-LANGKAH MEMBUAT DENAH

1. Membuat layer
2. Membuat garis as
3. Membuat kolom
4. Membuat kusen PJ
5. Membuat dinding
6. Membuat arsir material
7. Membuat keterangan
8. Membuat dimensi

MULAI MENGGAMBAR

1. Hidupkan komputer dan monitor.
2. Buka program AutoCAD dengan meng-klik 2x pada icon AutoCAD di layar monitor, jika tidak ada anda bisa cari di *Start Menu* dengan meng-klik icon *windows* di kiri bawah, kemudian mencari di deretan program yang sudah terinstall. Bisa langsung terlihat sebagai AutoCAD atau di dalam folder Autodesk.
3. Jika tampil *Welcome Screen*, pilih buat file baru. Jika langsung tampil layar kerja, anda bisa langsung menggambar.

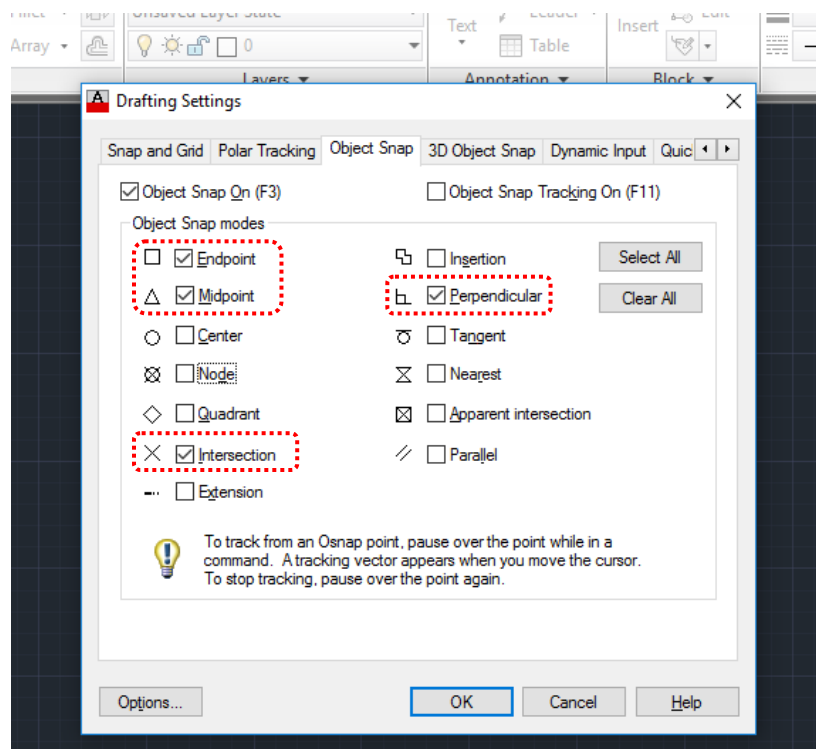




MENGATUR OSNAP (F3)

Sebelum melanjutkan proses menggambar, agar nantinya lancar, pastikan *setting osnap* sudah anda atur sebelumnya. Tool *osnap* ini akan membantu anda dalam menempatkan dan memilih obyek secara presisi. Cara mengatur *osnap*:

Ketik DS & tekan *enter/spacebar* untuk masuk ke *Drafting Setting*. Akan muncul kotak dialog sbb:



Perhatikan tab ke-3 dari kiri yaitu **Object Snap**. Di bagian bawah tulisan *Object Snap Modes*, ada beberapa pilihan *snap* yang di depannya ada lambang *snap*-nya dan kotak yang bisa dicentang dengan meng-kliknya.

Tips: Hanya hidupkan *setting* yang perlu saja, agar dalam pergerakan kursor nantinya tidak terlalu banyak tanda-tanda *osnap* yang mengganggu.

Snap yang diperlukan adalah:

- **Endpoint** yaitu tanda ujung suatu garis/bidang (lambang □)
- **Midpoint** yaitu tanda bagian tengah suatu garis atau bidang (lambang △)
- **Intersection** yaitu titik persilangan dua garis (lambang X)
- **Perpendicular** yaitu proyeksi tegaklurus terhadap suatu garis/bidang (lambang ⊥)

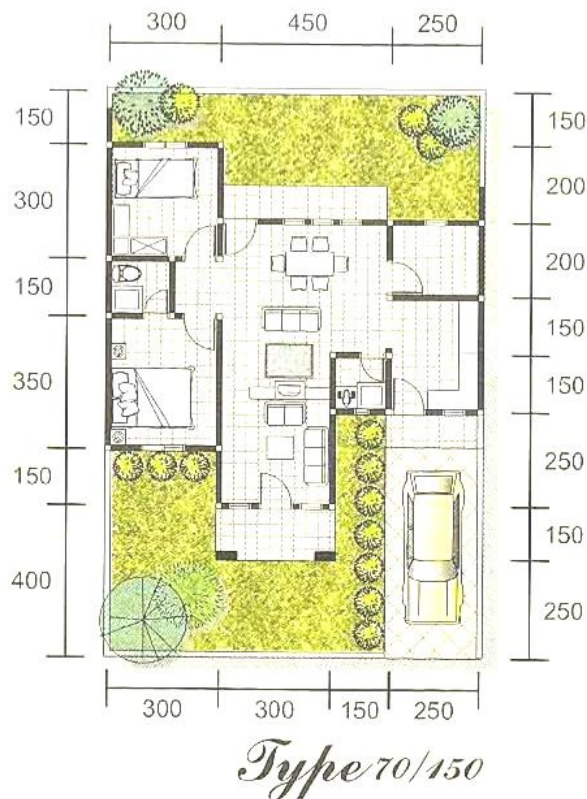
Jika diperlukan, anda bisa mengaktifkan *snap* yang lain seperti:

- **center** (jika hendak menarik garis dari/ke titik pusat lingkaran)
- **node** (untuk menampilkan tanda pembagian segmen pada suatu garis)
- **quadran** (untuk menampilkan tanpa seperempat lingkaran)

Kemudian jangan lupa, jika hendak membuat garis lurus yang sejajar sumbu x atau y, gunakan mode **ortho** (tekan tombol F8)

MEMBUAT GAMBAR DENAH RUMAH

Dalam tutorial ini kita akan membuat gambar rumah tipe menengah (70m²) diatas lahan seluas 150m² (10x15 m) sbb:

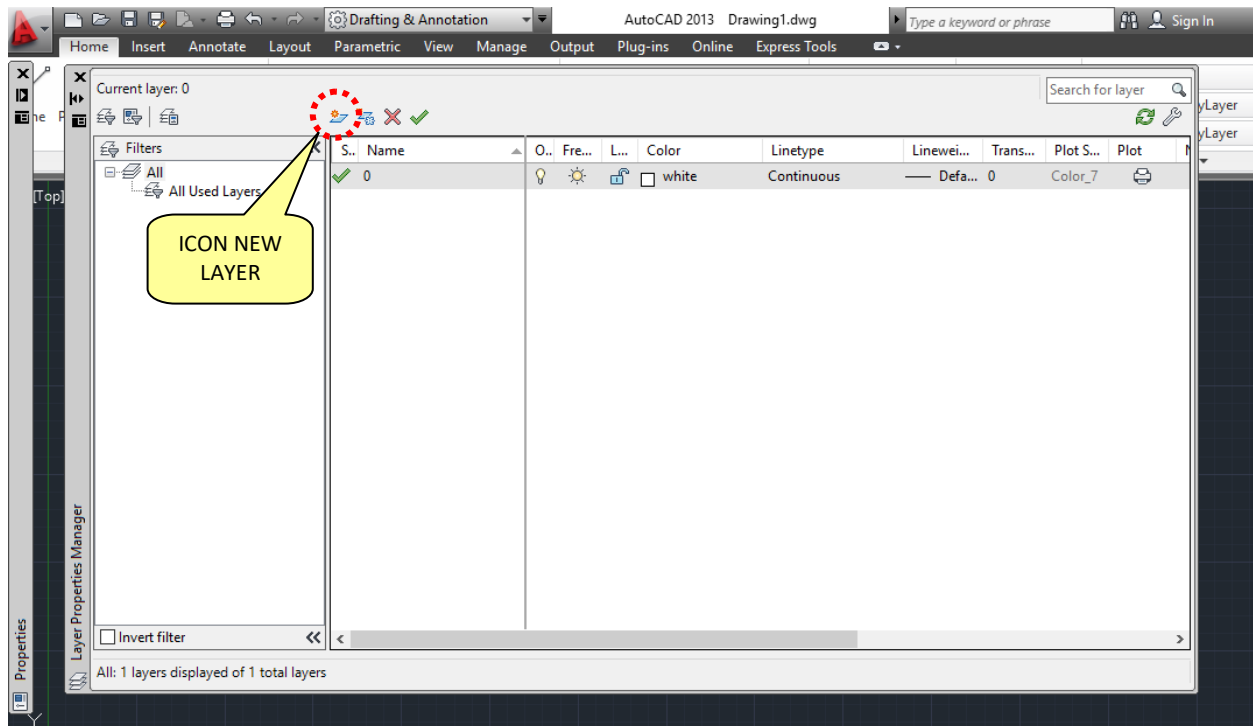


1. MEMBUAT LAYER

Agar gambar anda bisa tertata dengan baik, dan mudah untuk direvisi nantinya, gunakan *layer* untuk mengatur elemen-elemen gambar rumah seperti kolom, dinding, pintu dan lain-lain ke dalam *layer-layer* terpisah. Beberapa keuntungannya a.l.:

- Saat anda akan merevisi/mengubah salah satu komponen seperti kolom, komponen lain bisa anda matikan sehingga tidak terpengaruh.
- Anda bisa membuat/mencetak berbagai gambar dari satu gambar tunggal, misalnya gambar denah kolom, denah balok dsb. Jadi dari satu gambar tunggal namun lengkap komponennya, bisa dibuat dan dicetak berbagai gambar dengan basis yang sama.

Cara membuat *layer* adalah dengan mengetik **LA** dan menekan *enter/space bar*. Maka akan muncul kotak dialog *Layer* sbb:



Dalam kondisi *default*, hanya ada *layer* 0. Untuk keperluan menggambar, kita harus membuat *layer-layer* baru sesuai dengan kebutuhan gambar. Misalkan untuk gambar contoh, kita buat 7 *layer*:

- As;
- Kolom;
- Dinding;
- Kusen;
- Arsir
- Dimensi
- Teks

Cara membuat *layer* baru adalah dengan menekan tombol **alt** dan **n** bersama-sama atau meng-klik icon *new layer* diatas bagian tabel *layer* (lihat gambar).

Setelah tombol alt + n ditekan atau icon *new layer* di-klik, akan terbentuk *layer* baru dibawah *layer* 0 yaitu "*layer* 1" yang di-*highlight* warna biru. Anda bisa segera mengetik nama *layer* baru tersebut sesuai jenis-jenis *layer* yang akan dibuat, misalnya "*As*". Setelah selesai mengetik nama *layer*, tekan *enter/space bar*. Tekan sekali lagi untuk membuat *layer* baru, namai *layer*-nya, tekan *enter/space bar* 2x dst sampai anda membuat *layer* sejumlah keperluan.

Setelah anda membuat sejumlah *layer* dengan urutan seperti diatas, mungkin nanti pada jendela *layer* tersebut urutannya akan berbeda...sebagai contoh pada daftar *layer* diatas, setelah "*As*" adalah "*kolom*" kemudian "*dinding*" dst. Tapi mungkin nanti anda akan melihat urutan yang berbeda seperti "*as*", "*arsir*", "*dimensi*" dst. Tidak perlu bingung, ini karena AutoCAD akan mengurutkan nama-nama *layer* secara otomatis secara *ascending* yaitu dari A ke Z.

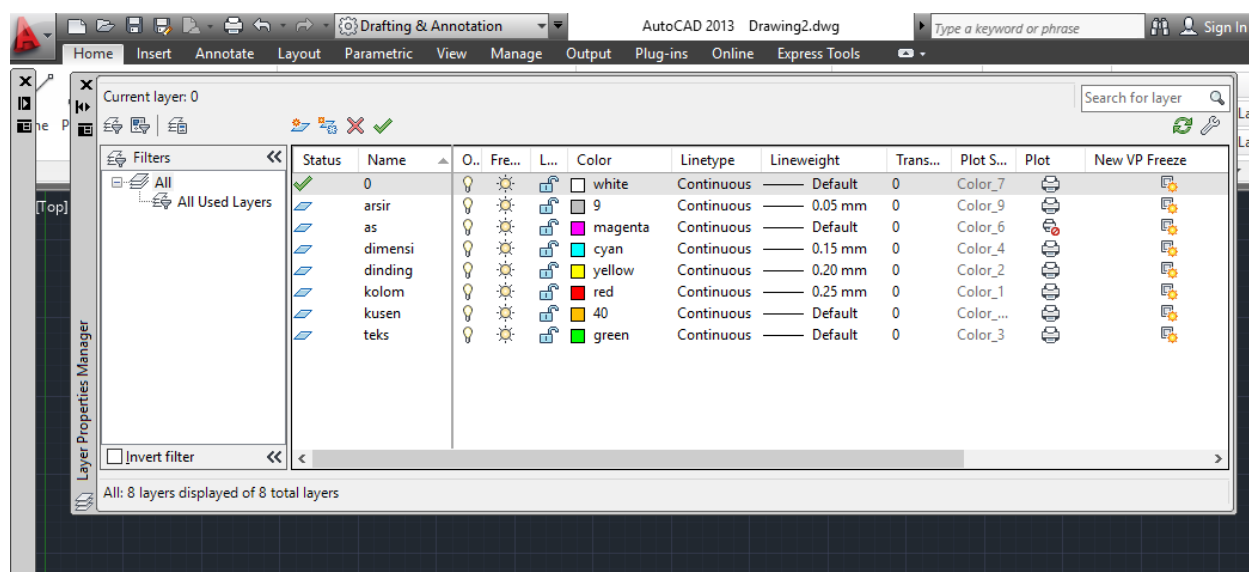
Setelah anda membuat sejumlah *layer* tersebut, atur fitur masing-masing *layer* yang nampak pada kepala tabel *layer*, seperti:

- **Color** Warna, agar anda nanti bisa mengenali elemen gambar masuk di *layer* yang mana dengan melihat warnanya.

Tips:

Sebaiknya anda menetapkan standar warna sendiri untuk masing-masing *layer* agar ada kesinambungan warna *layer* dalam setiap file dalam "sejarah" penggambaran anda...

- **Linetype** Jenis garis, yaitu jenis garis apakah garis kontinu atau putus-putus;
- **Lineweight** Tebal garis, yaitu ketebalan garis, tersedia dari 0.00 s/d 2.11 mm. Garis untuk bagian yang terpotong dalam denah seperti kolom & dinding diatur lebih tebal seperti 0.3 mm, layer lain seperti arsir cukup tipis seperti 0.05 mm, sedangkan layer lain bisa anda biarkan default.
- **Plot**, yang akan mengatur apakah *layer* tersebut akan dicetak atau tidak. Hal ini berguna untuk *layer* garis bantu yang nampak di layar namun tidak perlu dicetak. Jadi khusus untuk *layer* As, gambar printer pada bagian ini di-klik sehingga ada gambar lingkaran merah pada printer. Hal ini menandakan *layer* ini tidak akan di-plot.



Anda juga bisa menambahkan *layer* baru sewaktu-waktu nanti dengan mengetik LA pada *command window*. Setelah pembuatan layer selesai, tekan tanda X di bagian samping tempat ada tulisan *Layer Properties Manager*.

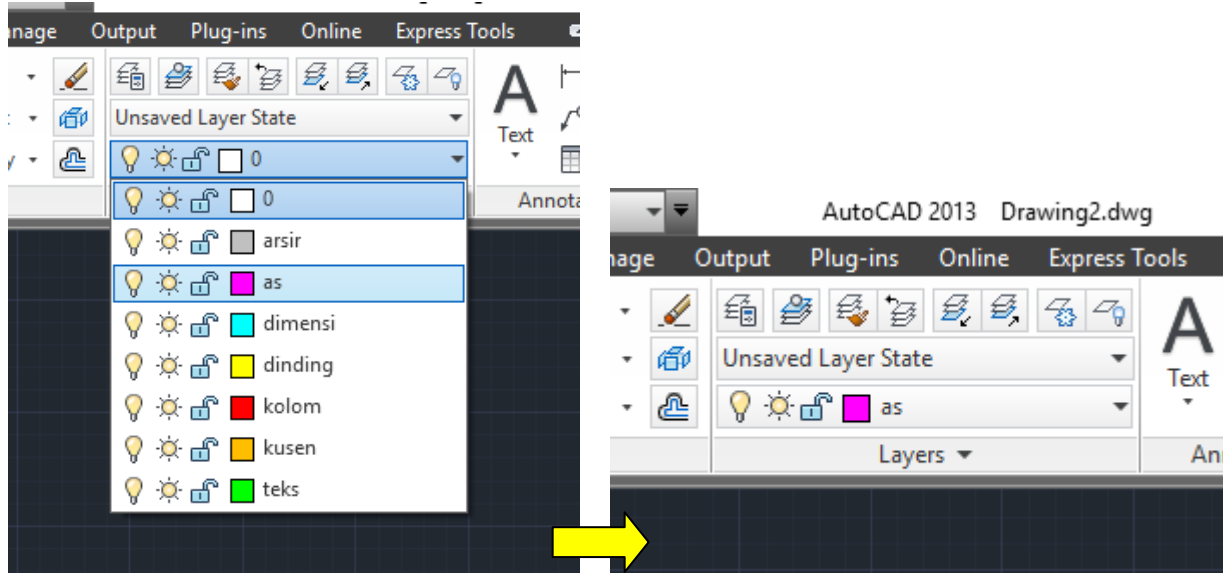
2. MEMBUAT GARIS BANTU/GARIS AS

Ada 2 macam cara membuat garis as:

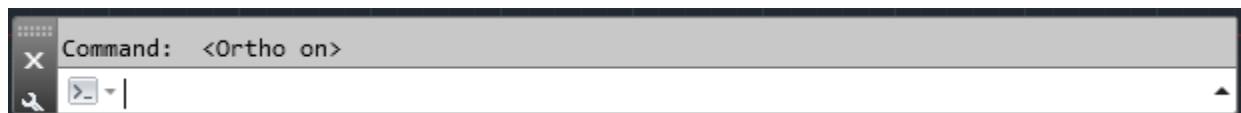
- Dengan perintah *LINE* (L)
- Dengan perintah *RECTANG* (REC)

a. MEMBUAT GARIS AS DENGAN *LINE*

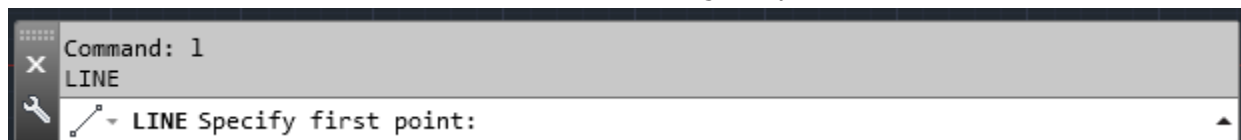
- 1) Masuk ke *layer As*, caranya cari bagian *layer* pada menu *ribbon*, dengan meng-klik nama *layer As*



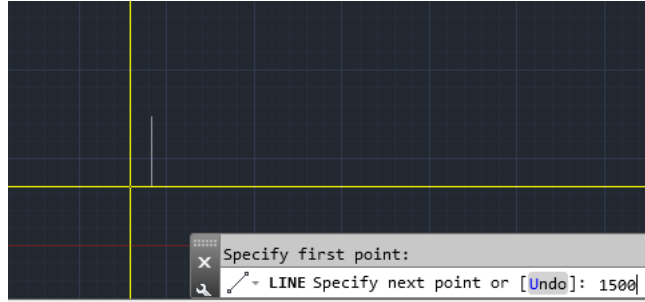
- 2) Lihat ukuran denah, cari ukuran panjang & lebar totalnya, jika tidak dinyatakan, jumlahkan ukuran-ukuran pada arah vertikal dan horisontal.
- 3) Pertama buat garis as vertikal.
- 4) Pastikan Mode *Ortho* pada posisi hidup. Jika belum, tekan tombol F8 di *keyboard*, pastikan di *command line* muncul tulisan mode *ortho on*.



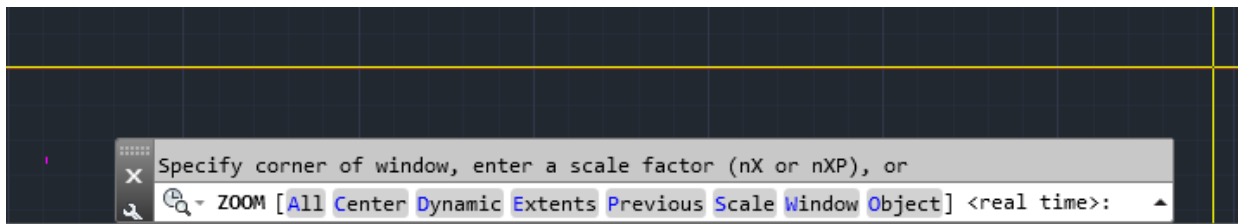
- 5) Ketik L, tekan *enter/spacebar*, klik sembarang di layar.



- 6) Gerakkan kursor kebawah, pastikan ada garis yang mengikuti kursor. Masukkan ukuran panjang garis, dari nilai panjang gambar denah dengan ditambah beberapa meter agar bisa terbentuk persilangan dengan garis as horisontal. Misalnya dalam contoh, anda bisa masukkan nilai 1700 (karena 17 meter = 1700 cm).

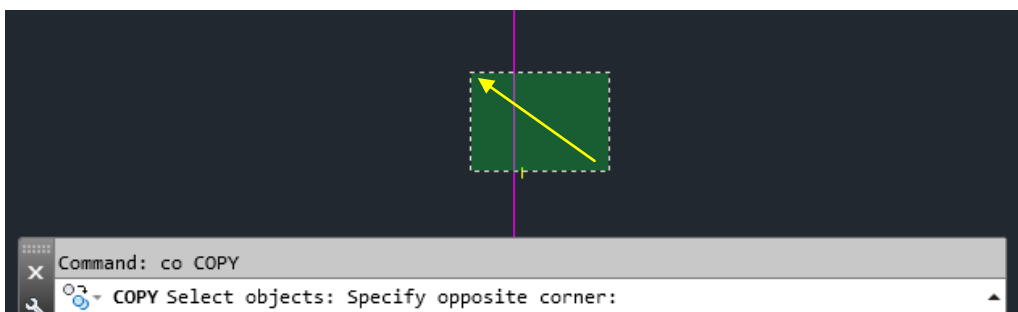


- 7) Tekan *enter/spacebar*. Tekan sekali lagi untuk mengakhiri perintah *line*.
- 8) Sekarang anda sudah membuat garis as vertikal yang pertama. Jika garisnya tidak terlihat, mungkin karena skala layarnya terlalu besar sehingga garis sepanjang 15 m tersebut tidak nampak. Agar terlihat, layar perlu di-*zoom*. Caranya ada 2:
 - Jika garis hanya terlihat sedikit, anda bisa gunakan *scroll*. Caranya tempatkan kursor diatas/dekat garis kemudian gerakkan roda *scroll* keatas hingga garis terlihat cukup besar di layar.
 - Jika anda tidak bisa melihat garisnya, mungkin karena sangat kecil, gunakan perintah ketik agar praktis. Ketik **Z** (singkatan dari zoom).



Kemudian ketik **E** yaitu singkatan dari **Extents**, artinya AutoCAD akan memperbesar layar sehingga gambar akan terlihat maksimal (terbesar) pada layar.

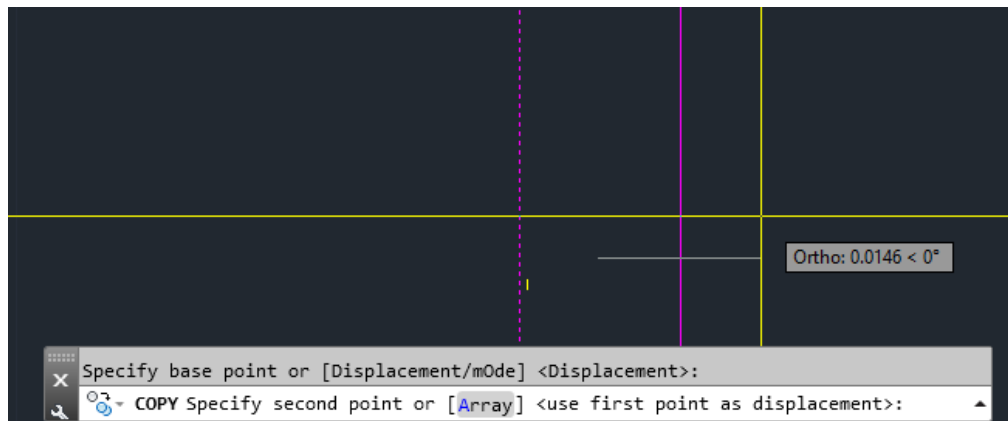
- 9) Jika garis sudah terlihat, anda tinggal meng-*copy* garis as ini ke kiri atau kanan. Lihat gambar denah, pada jarak berapa ada garis as lagi. Dalam contoh, garis as vertikal berikutnya adalah sejauh 3 m. Untuk itu *copy*-kan garis as pertama tadi ke kanan sejauh 3 m:
- 10) CO atau CP lalu tekan *enter/spacebar*.
- 11) Klik garis as yang akan di-*copy*-kan, bisa dengan klik langsung ke garisnya atau dengan seleksi kotak. Perhatikan, seleksi kotak dari kiri ke kanan membuat kotak berwarna biru di layar, objek yang terseleksi adalah objek yang masuk seluruhnya di dalam kotak. Seleksi dari kanan ke kiri membuat kotak berwarna hijau, objek yang terkena kotak walau sedikit sudah termasuk dalam seleksi.



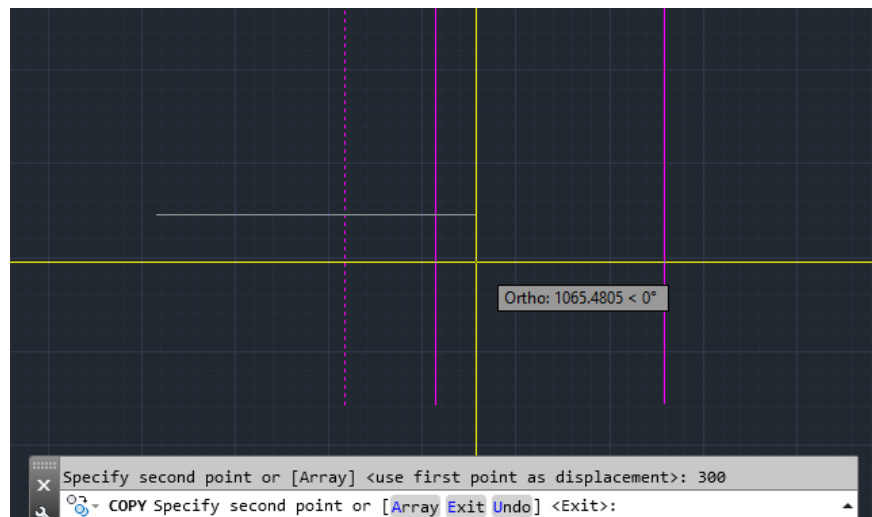
- 12) Obyek yang sudah terseleksi akan berubah garisnya menjadi putus-putus. Jika garisnya belum berubah menjadi putus-putus, berarti belum terseleksi. Mungkin kursor tidak tepat berada pada obyek atau seleksi kotak kiri ke kanan belum menjangkau seluruh obyek.



- 13) Jika obyek yang akan dicopy sudah terseleksi, tekan *enter/spacebar*.

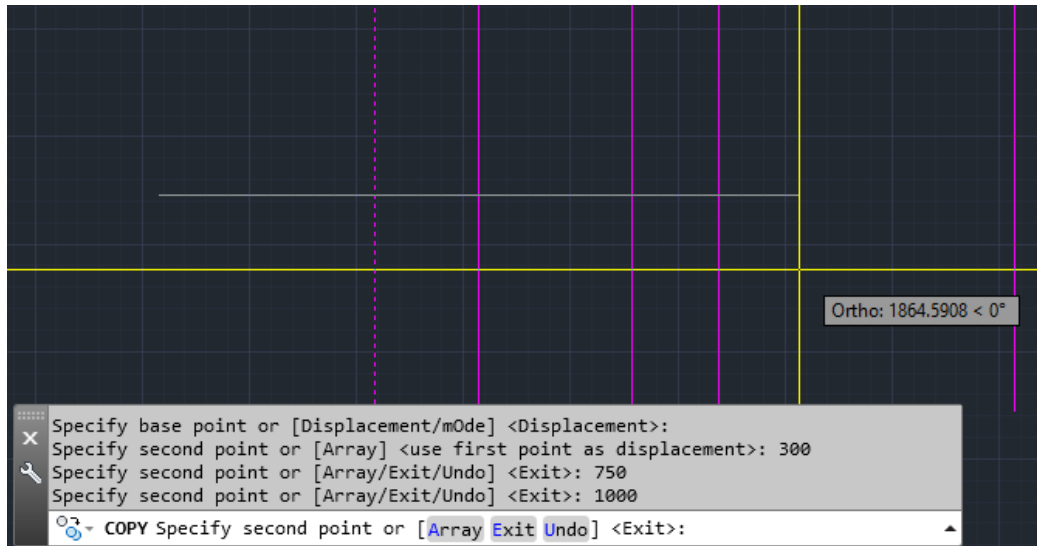


- 14) Ketik 300 untuk meng-copy garis as tadi sejauh 300 cm ke kanan, kemudian tekan *enter/spacebar*.



- 15) Jika sudah ter-copy seperti gambar diatas, jangan tekan *enter/spacebar* lagi, agar perintah *copy* masih aktif. Anda masih bisa membuat *copy* garis-garis as vertikal lagi, selama perintah *copy* masih aktif. Namun yang harus diperhatikan adalah jarak *copy*-

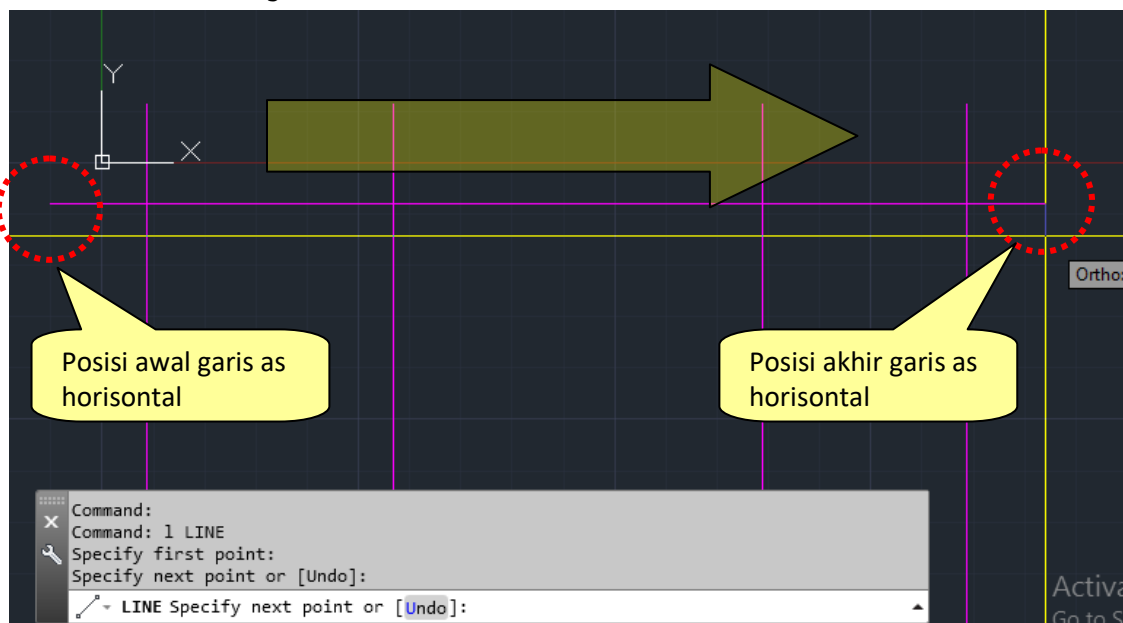
nya tidak seperti jarak di gambar denah, namun akumulasi dari jarak awal, karena titik awal (*basepoint*) *copy* dihitung dari awal perintah *copy* dimulai.



Jadi untuk contoh rumah disini, setelah tadi di-*copy* sejauh 300cm, anda tinggal mengetik 750 (hasil $300+450$) dan tekan *enter/spacebar*, kemudian ketik lagi 1000 (hasil $750+250$). Karena garis as vertikal di bagian atas sudah selesai, anda bisa tekan *enter/spacebar* untuk mengakhiri perintah *copy*.

Setelah garis as vertikal sudah selesai dibuat, sekarang anda ganti membuat garis as horisontal.

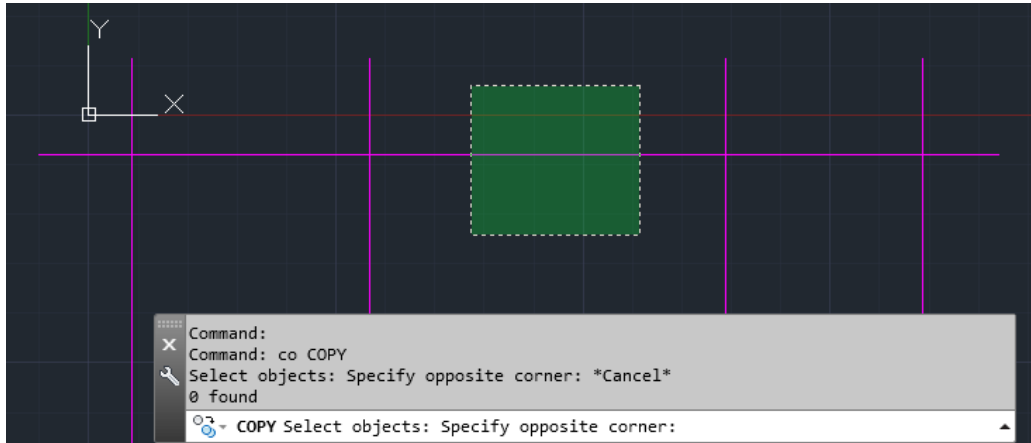
- 16) Ketik L, tekan *enter/spacebar*. Kemudian tentukan posisi awal garis. Garis as horisontal pertama ini anda buat dalam posisi di sekitar garis as vertikal paling ujung, misalnya yang paling kiri. Letaknya di sebelah kiri agar terbentuk persilangan dengan garis as vertikal. Lihat gambar:



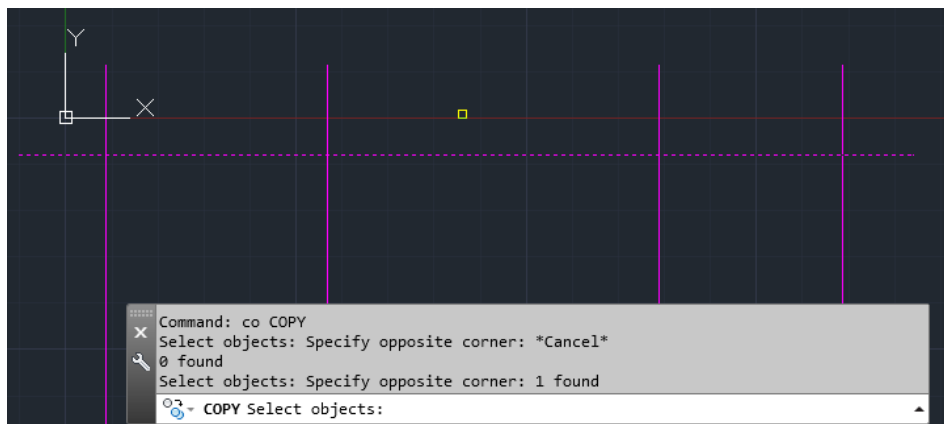
Panjang garis dikira-kira setelah garis as paling kanan, sehingga nanti ada persilangan antar garis as. Setelah tergambar garis horisontal yang paling atas, anda tinggal meng-*copy* garis tersebut ke bawah sesuai jarak yang ada di gambar denah. Caranya sama seperti proses *copy* garis as vertikal tadi.

17) Ketik CO atau CP dan tekan *enter/spacebar*.

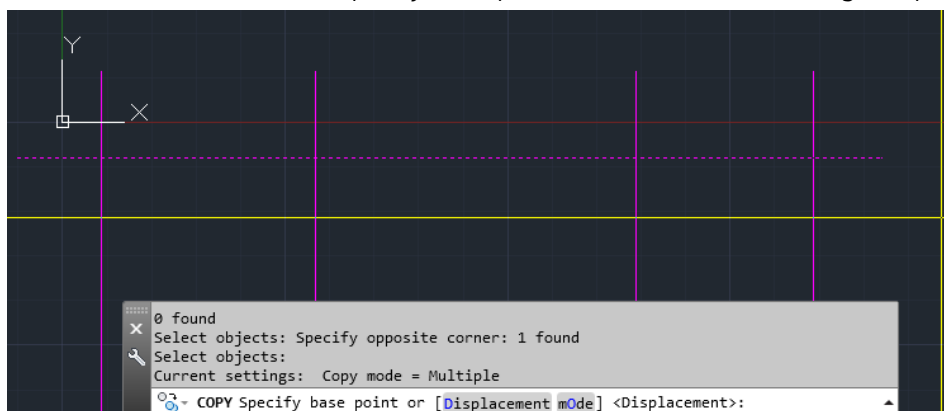
18) Kemudian pilih garis as yang akan di-*copy*, bisa dengan meng-klik langsung garisnya atau dengan seleksi kotak.



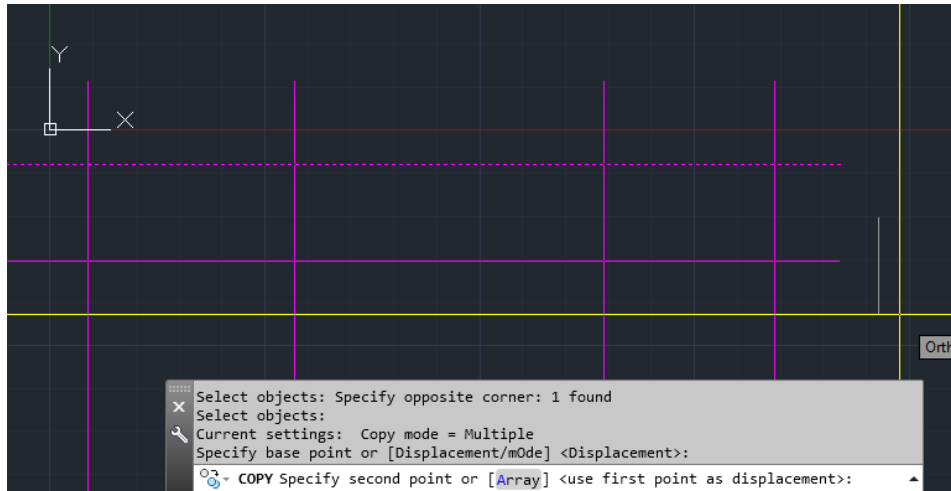
Jika garisnya sudah di-klik/diseleksi, tampilannya akan berubah menjadi garis putus-putus. Jika demikian, tekan *enter/spacebar*.



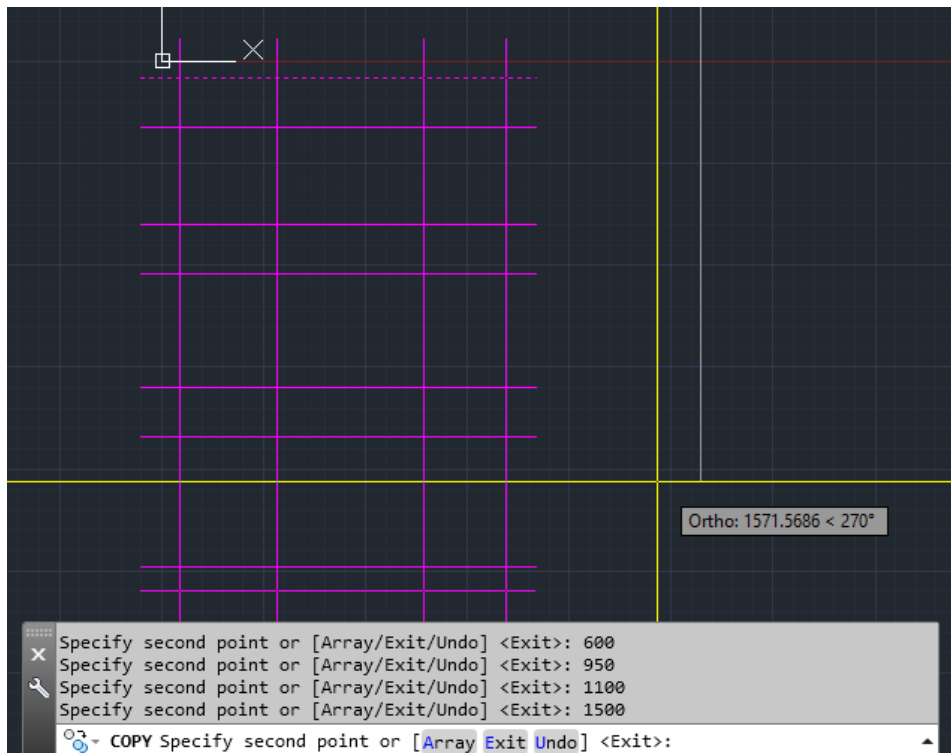
19) Setelah itu muncul tulisan *Specify base point or*, klik sembarang tempat.



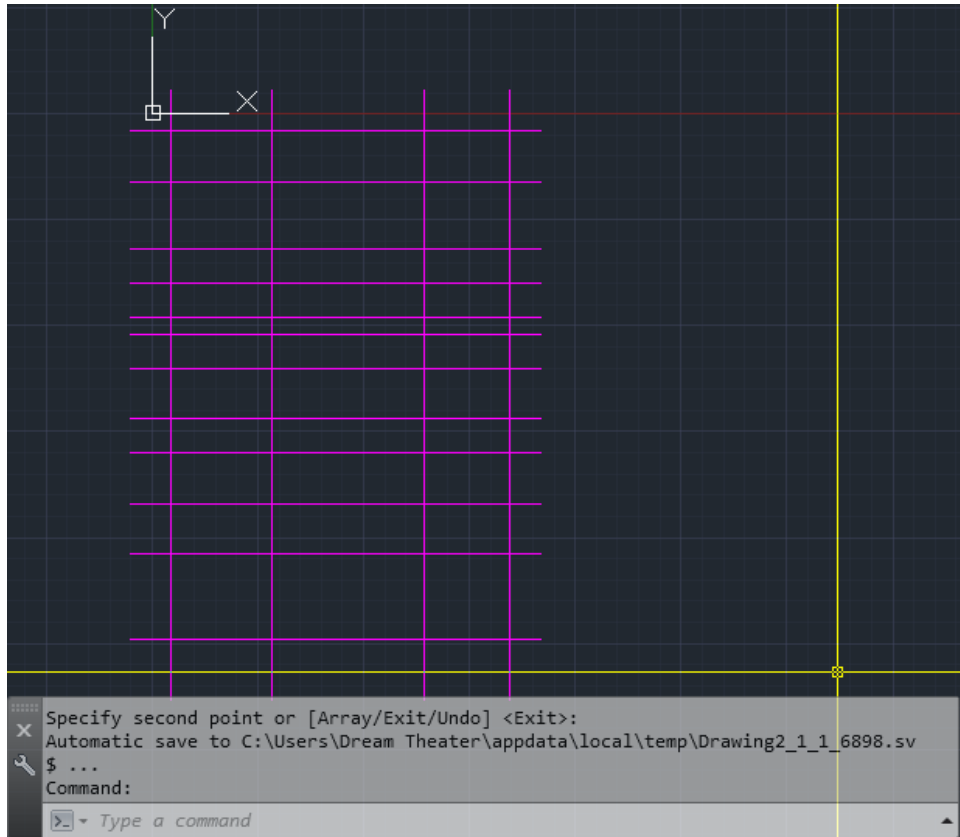
- 20) Kemudian gerakkan kursor ke bawah, pastikan ada garis lurus horizontal yang mengikuti kursor.



- 21) Di *command line* akan muncul pertanyaan "*Specify second point or...*" artinya anda harus memasukkan angka sejauh peng-copy-annya. Dari gambar denah, jaraknya 150cm, sehingga anda ketik "150" dan tekan *enter/spacebar*. Jangan tekan *enter/spacebar* lagi karena anda masih bisa meng-copy garis-garis as horizontal lagi selama perintah *copy* masih aktif. Namun ingat, angka yang anda ketikkan merupakan akumulasi dari jarak dari titik awal peng-copy-an. Karena itu selanjutnya anda ketikkan angka sesuai di gambar denah yaitu "450" (hasil dari 150+300), "600" (hasil dari 450+150), "950" (hasil dari 600+350), "1100" (hasil dari 950+150) dan terakhir "1500" (hasil dari 1100+400). Setelah selesai peng-copy-annya, tekan *enter/spacebar* untuk mengakhiri perintah *copy*. Seharusnya gambar anda akan menjadi seperti ini:



- 22) Kemudian lihat kembali gambar denah. Pada posisi sebelah kanan ternyata ukuran jaraknya berbeda dengan sebelah kiri, sehingga anda juga harus membuat garis as untuk sebelah kanan. Caranya sama seperti membuat garis as untuk bagian kiri. Jika anda benar, garis-garis asnya akan menjadi seperti berikut:



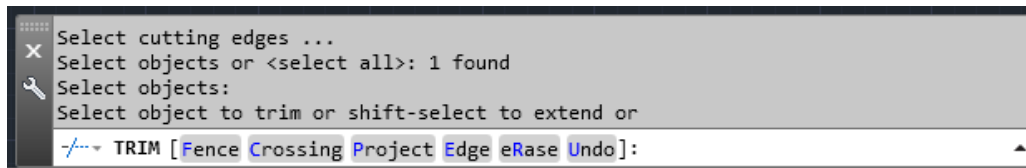
Sebenarnya setelah garis as terbentuk, anda bisa melanjutkan dengan membuat dan meng-*copy*-kan kolom. Namun jika merasa bingung melihat garis-garis as tersebut, anda bisa memotong garis-garis as yang tidak diperlukan, seperti dalam contoh diatas garis as sebelah kiri yang tidak sampai ke kanan, bisa dipotong, demikian sebaliknya.

Untuk memotong garis-garis as tersebut ada 2 cara:

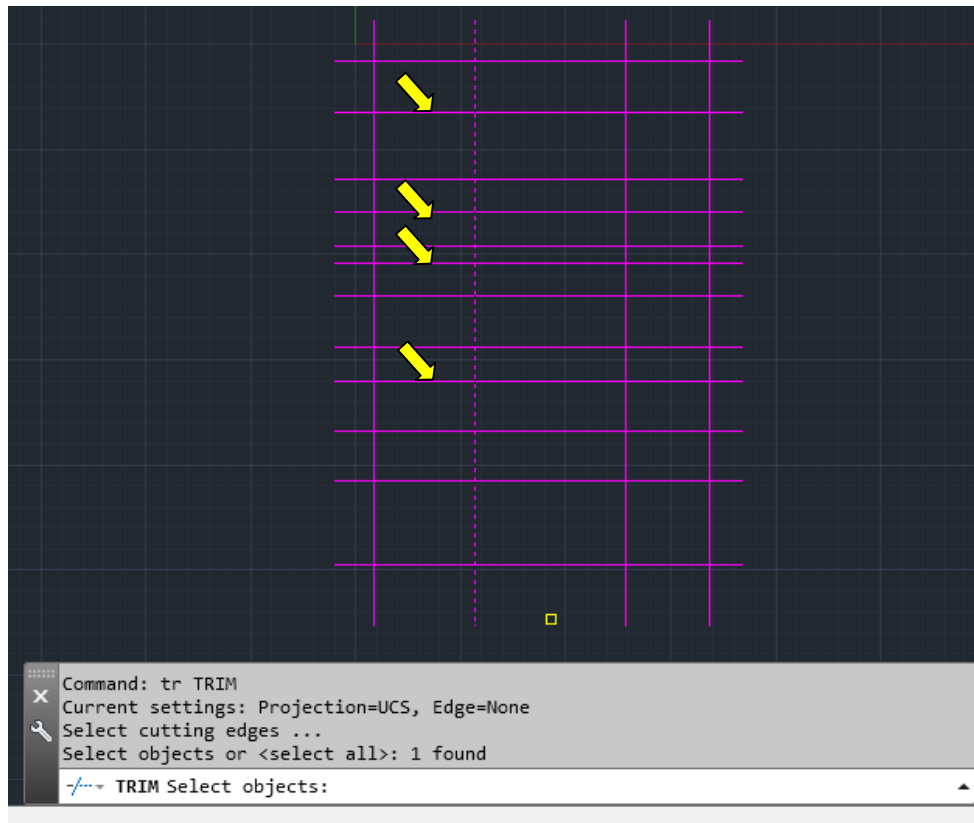
- Menggunakan perintah TRIM (TR)
- Langsung memendekkan/menarik garis pada titik ujungnya.

Cara pertama, anda harus paham terlebih dahulu, garis mana yang hendak dipotong dan pada batas mana garis tersebut dipotong. Misalnya dalam contoh diatas, garis as sebelah kiri akan dipotong dengan batas garis as ke-2 dari kiri. Maka caranya adalah:

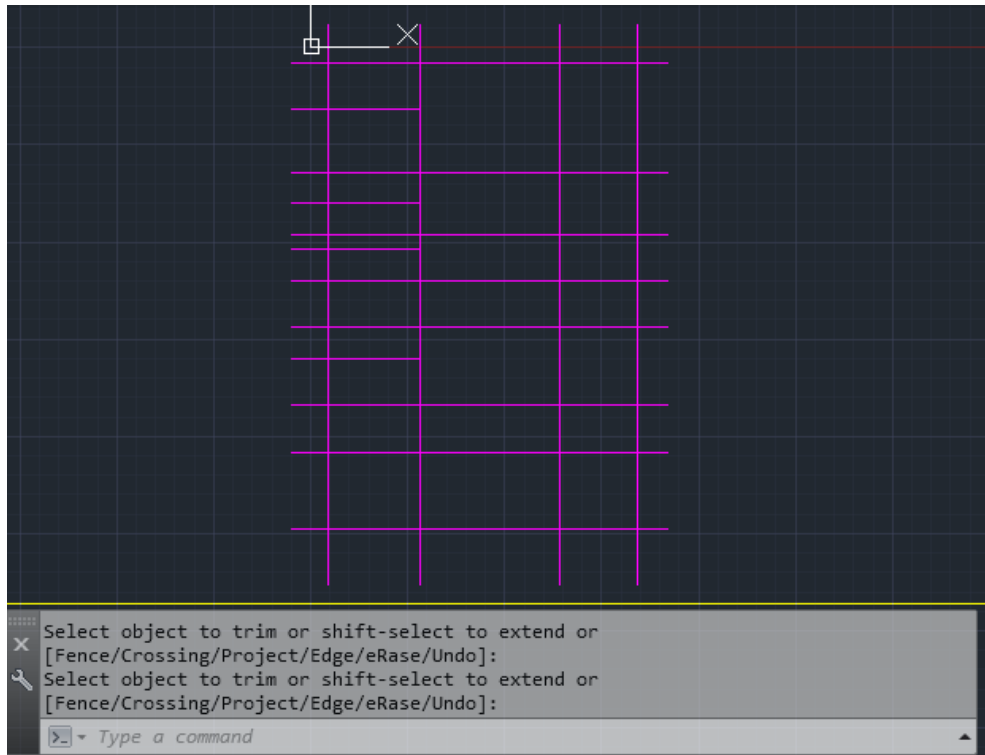
- Ketik **TR** dan tekan *enter/spacebar*.
- Akan muncul pada *command line*: *TRIM Select objects:*
- Kemudian pilih garis as vertikal kedua dari kiri dengan : a) meng-klik langsung pada garisnya atau b) membuat seleksi kotak, paling mudah adalah seleksi dari kanan ke kiri (kotak warna hijau). Jika sudah, garis yang diseleksi tadi akan berubah tampilannya menjadi garis putus-putus.
- Jika sudah menjadi putus-putus, tekan *enter/spacebar*. Maka isi *command window* akan berubah sbb:



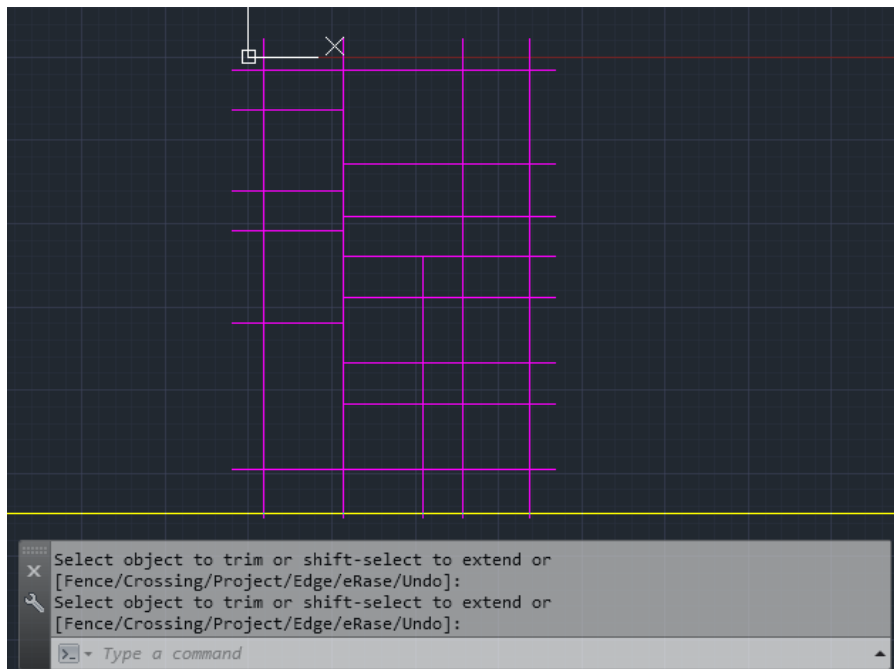
Jika demikian maka anda sudah bisa mulai memotong garisnya dengan meng-klik langsung bagian garis yang akan dipotong sbb:



Sehingga akan menjadi seperti ini:



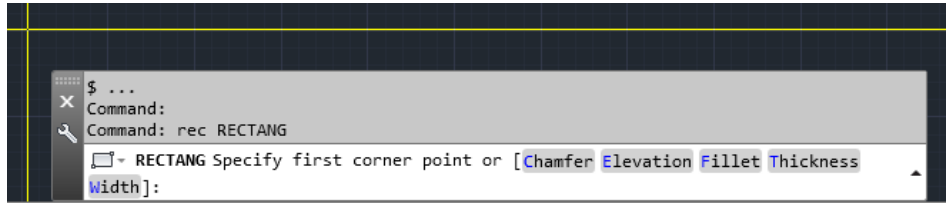
Kerjakan juga pada garis as bagian kanan, sehingga akan menjadi:



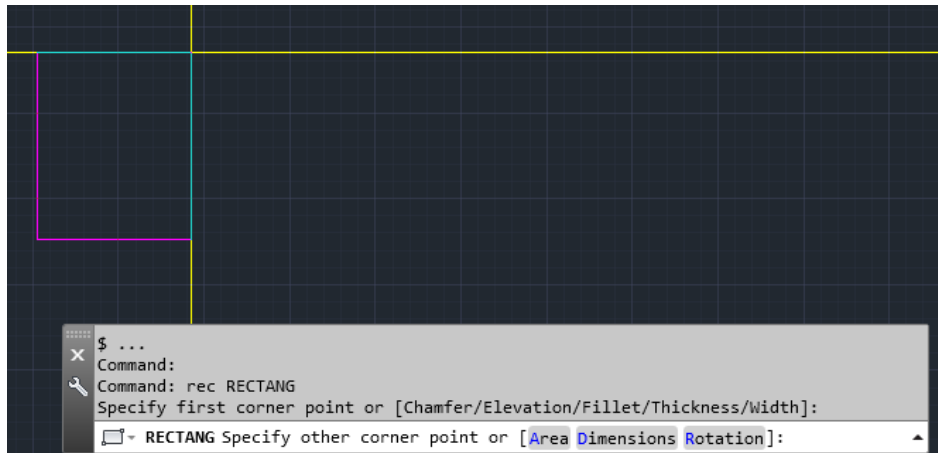
Membuat Garis As dengan Perintah RECTANG

Berbeda dengan metode pembuatan garis as dengan line, dalam metode dengan rectang ini garis-garis as pada bagian tepi tidak bersilangan tapi bertemu tepat pada garisnya. Caranya sbb:

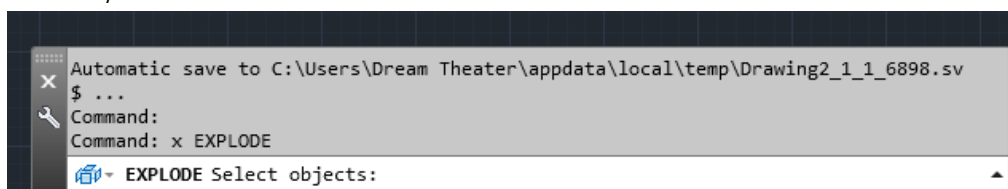
1. Ketahui dulu ukuran denah yang akan dibuat. Pada contoh diatas denah berukuran 10x15m
2. Buat kotak dengan ukuran tersebut dengan mengetik **REC** dan menekan *enter/spacebar*.



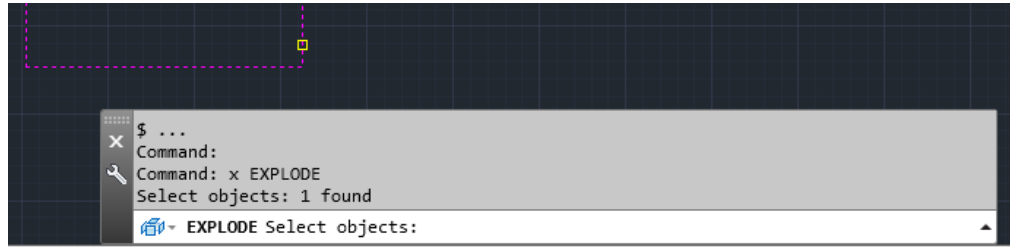
3. Pada *command window* muncul kata-kata "*RECTANG Specify first corner point or ...*", disini anda harus menentukan titik awal kotaknya, klik sembarang tempat di layar.



4. Setelah itu muncul tulisan di *command window*: "*RECTANG Specify other corner point or*" Coba anda gerakkan kursor, jika ada kotak mengikuti kursor seperti di gambar atas, anda tinggal memasukkan ukuran kotaknya yaitu nilai koordinat relatif yaitu @1000,1500 kemudian tekan *enter/spacebar*.
5. Jika kotaknya tidak terlihat, mungkin skala layarnya yang terlalu besar sehingga kotaknya terlalu kecil. Untuk itu layar perlu diperbesar (di-*zoom*). Caranya dengan mengetik "*Z*" pada *command window*, kemudian ketik "*E*" dan tekan *enter/spacebar*.
6. Setelah itu anda bisa men-*copy*-kan garis-garis vertikal & horisontal sesuai ukuran yang ada di gambar denah. Namun hal ini belum bisa dilakukan karena garis-garis pada kotak itu masih menyatu, jadi harus dibuat terpisah dengan perintah *explode* atau cukup ketikkan "*X*" dan tekan *enter/spacebar*.



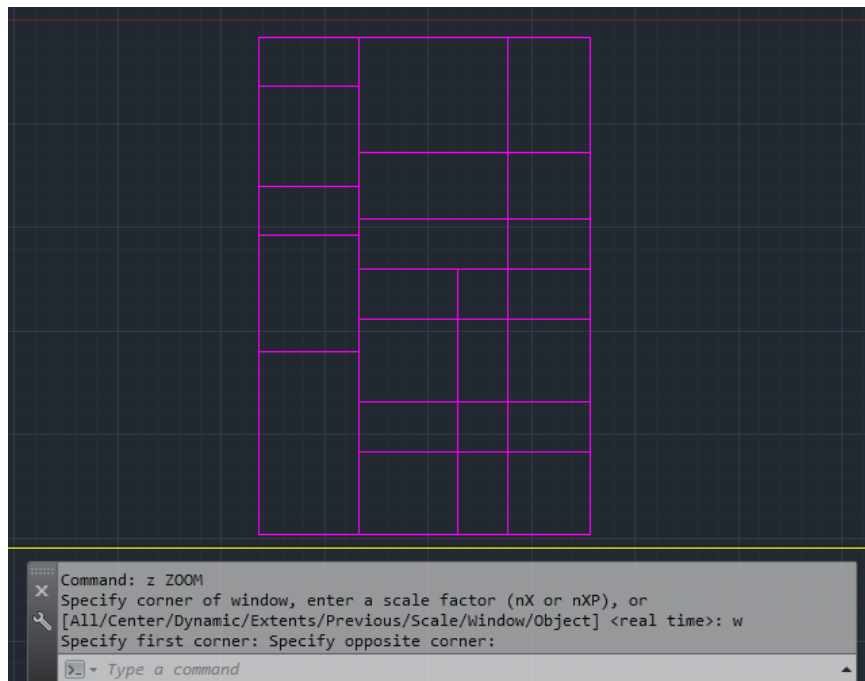
7. Setelah muncul tulisan "*EXPLODE Select objects:*" maka pilih obyek kotak dengan meng-klik langsung atau membuat seleksi kotak, baik kotak biru atau hijau. Setelah obyek terpilih dan muncul tulisan "*Select objects: 1 found*", tekan *enter/spacebar*.



8. Setelah itu coba cek hasil *explode* dengan meng-klik salah satu garis pada kotak. Jika hanya terpilih 1 garis saja, artinya kotak sudah terpisah garis-garisnya.



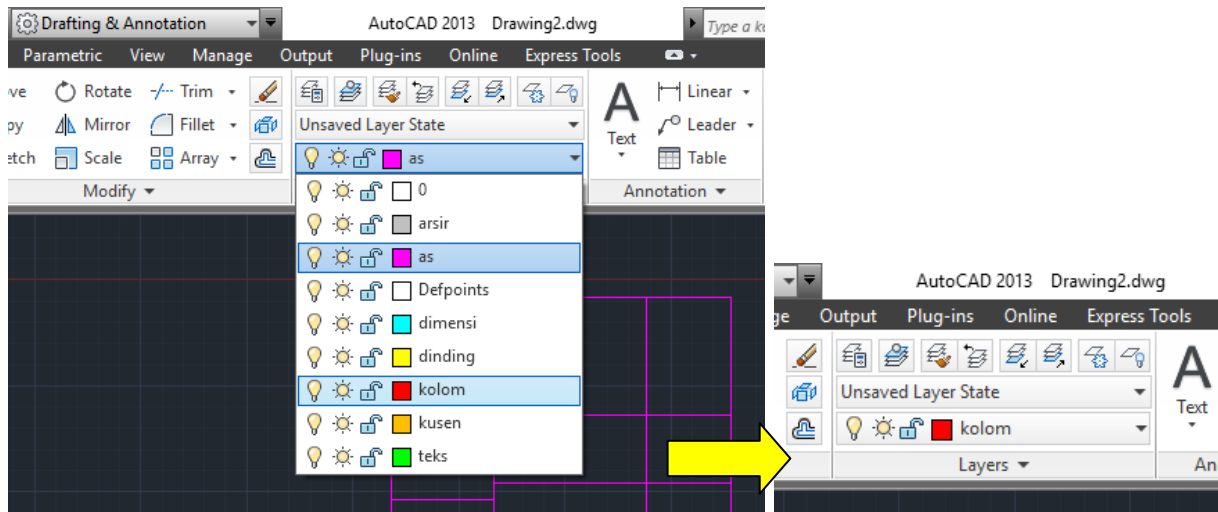
9. Jika sudah demikian, anda bisa men-*copy* garis as vertikal dan horisontal dengan cara seperti yang telah diuraikan diatas. Hasilnya adalah sbb:



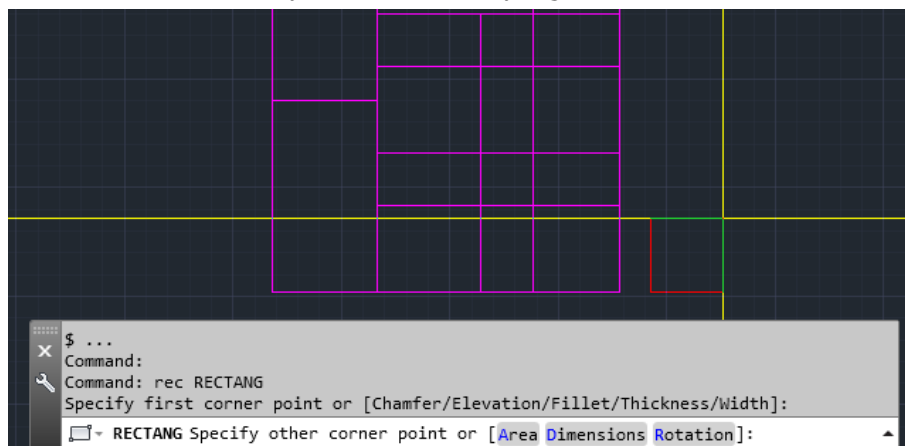
MEMBUAT KOLOM

Setelah garis-garis as sudah selesai, anda bisa membuat kolom, karena kolom merupakan elemen yang pertama dibuat dalam proses konstruksi, sebagai titik referensi elemen bangunan yang lain. Dalam contoh ini untuk rumah tinggal 1 lantai, cukup dipakai kolom praktis ukuran 15x15 cm. Langkah-langkahnya a.l.:

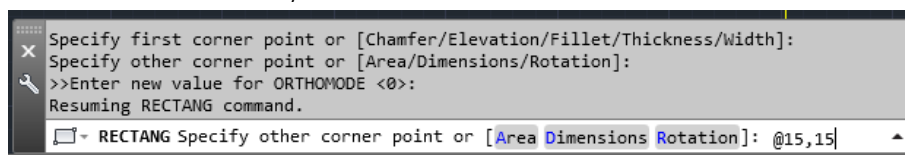
1. Masuk ke layer Kolom dengan meng-klik nama *layer* kolom di menu bagian *layer* sbb:



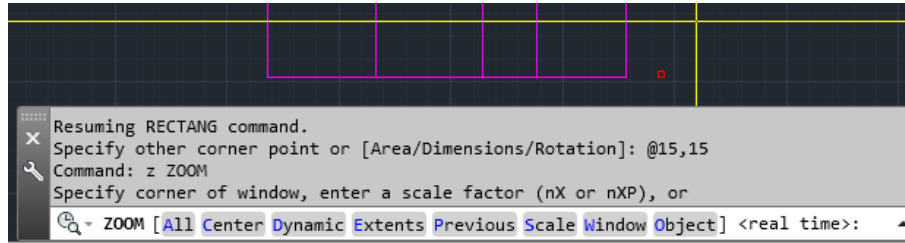
2. Kemudian buat kotak dengan perintah RECTANG. Ketik **REC** lalu tekan *enter/spacebar*. Maka AutoCAD akan menanyakan titik sudut pertama dari kotak, anda klik tempat kolom akan dibuat kemudian tekan *enter/spacebar* lagi. Coba gerakkan kursor, jika terbentuk kotak mengikuti pergerakan kursor, anda tinggal masukkan angka dimensi kolom. Lihat *command window*, AutoCAD akan menanyakan titik sudut yang lain:



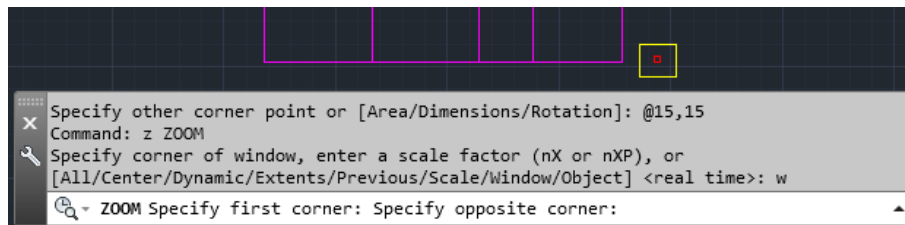
3. Ketik **@15,15** dan tekan *enter/spacebar*.



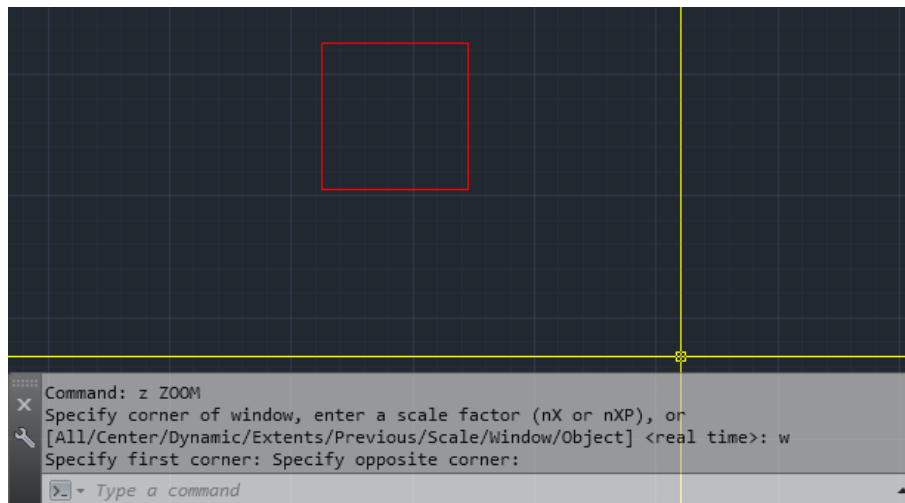
4. Maka akan terbentuk kotak berukuran 15x15 cm. Jika ukurannya kecil, silakan dibesarkan menggunakan roda *scroll mouse* dengan menggerakkannya keatas atau dengan perintah ZOOM: ketik **Z**, tekan *enter/spacebar* lalu pilih opsi window dengan mengetik **W**.



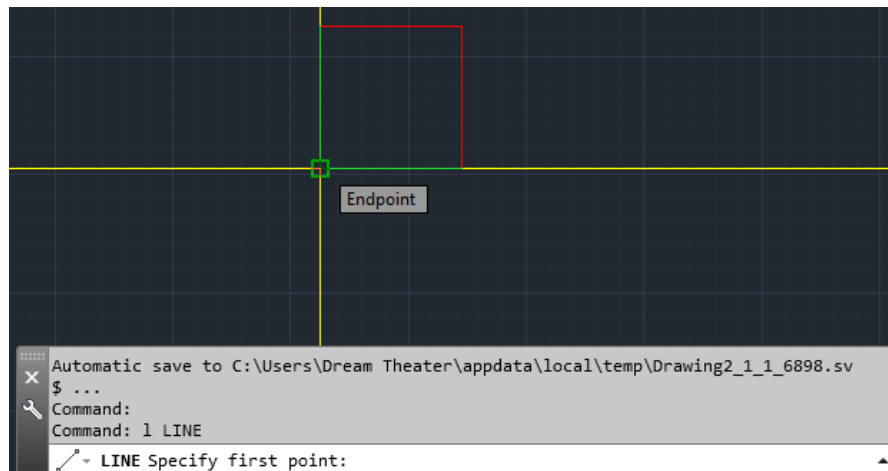
5. Sekarang buat kotakan dengan *mouse* yang melingkupi kolom tadi:



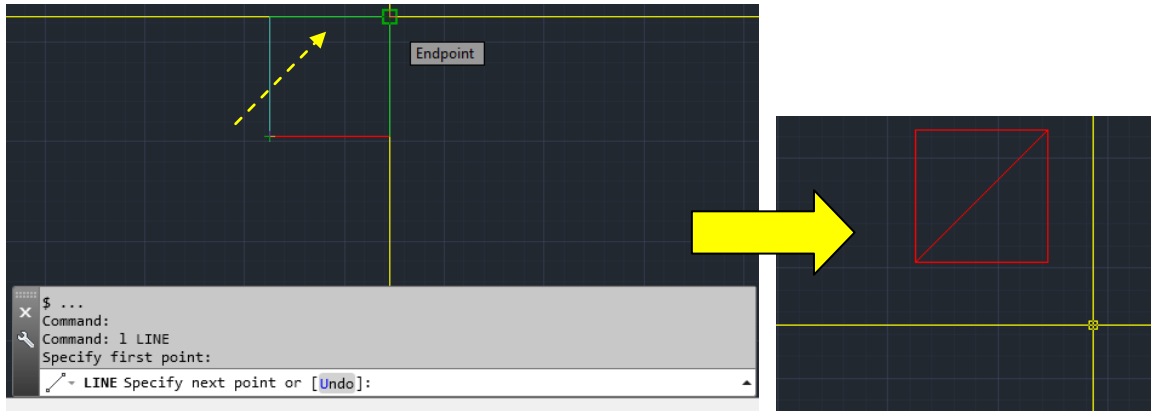
Dan kolom akan membesar sesuai ukuran kotak/*window* yang anda buat tadi.



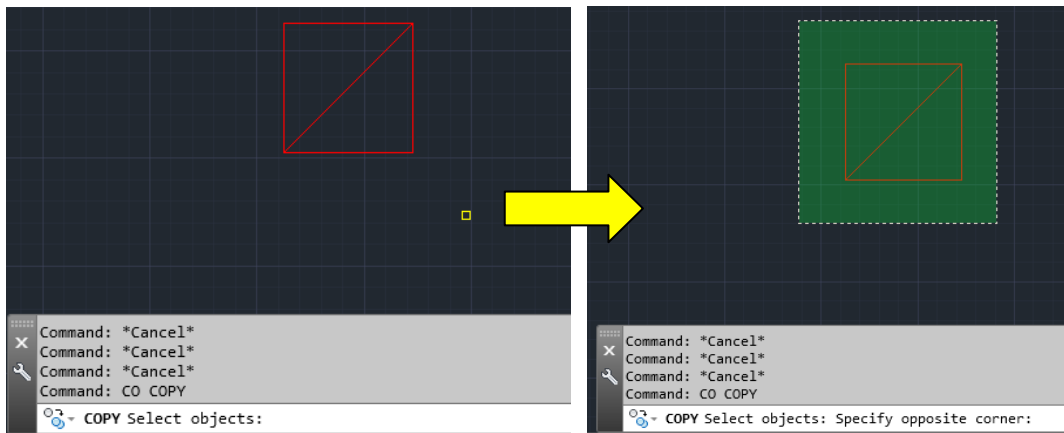
6. Langkah selanjutnya adalah membuat garis diagonal pada kolom, agar nanti saat anda meng-copy-nya ada titik referensi di tengah-tengah kolom. Gunakan perintah LINE: ketik L dan tekan *enter/spacebar*.



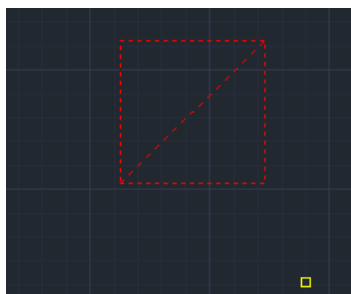
7. AutoCAD akan menanyakan titik awal garis. Pilih ujung kiri bawah dari kolom, pastikan lambang ENDPPOINT muncul (kotak hijau). Jika sudah, klik kiri *mouse*.
8. Jika sudah, AutoCAD akan menanyakan titik akhir garis. Pilih ujung kanan atas dari kolom, kemudian klik kiri *mouse*. Jika sudah, tekan *enter/spacebar* untuk mengakhiri perintah LINE.



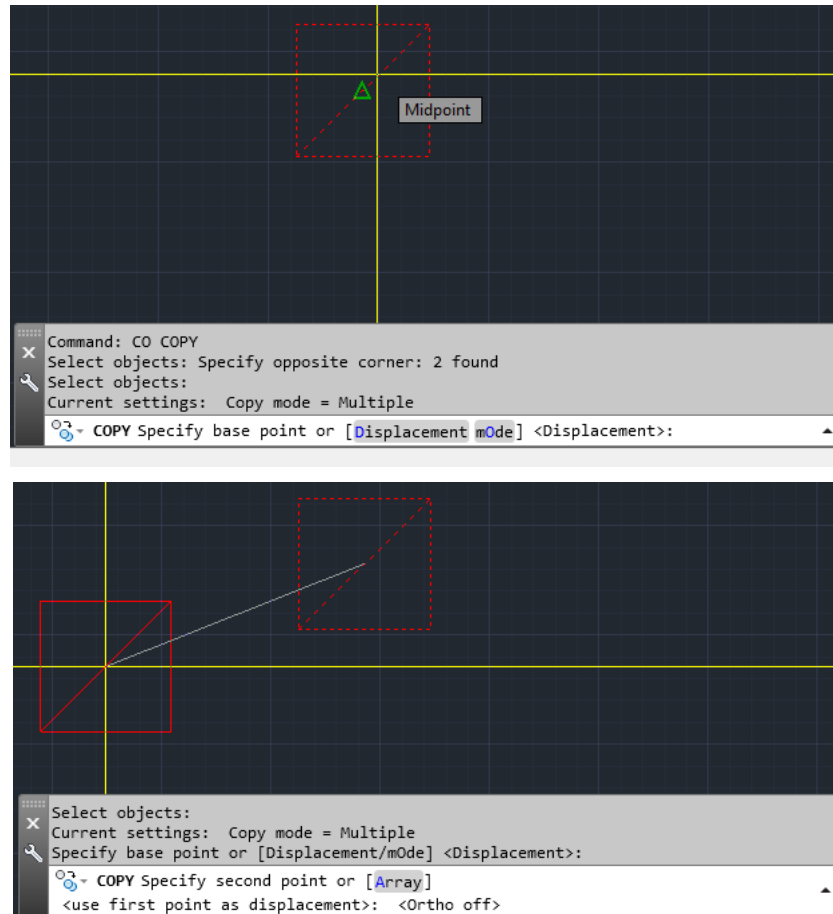
9. Kini kolom 15x15 anda sudah jadi. Selanjutnya anda bisa mulai memasang kolom tersebut pada titik-titik yang membutuhkan kolom sesuai gambar denah. Gunakan perintah COPY: ketik **CO** atau **CP**, tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menanyakan obyek yang akan digandakan. Pakai seleksi kotak, bisa biru atau hijau, pilih titik hingga kotak tersenggol (seleksi hijau) atau terlingkupi seluruhnya (seleksi biru) & klik *mouse*.



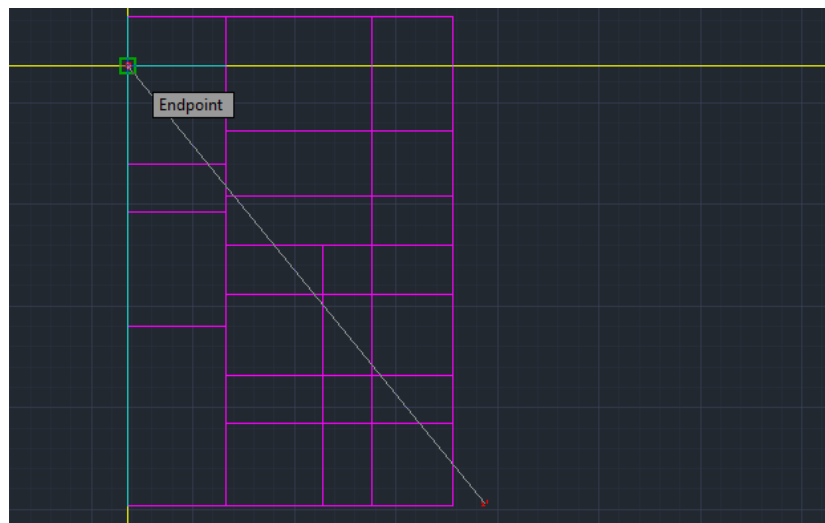
Maka kolom akan terseleksi sehingga garisnya menjadi putus-putus:



10. Karena proses seleksi obyek sudah selesai, tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menanyakan titik referensi peng-copy-an. Pilih titik tengah garis diagonal pada kolom dan klik kiri *mouse*.

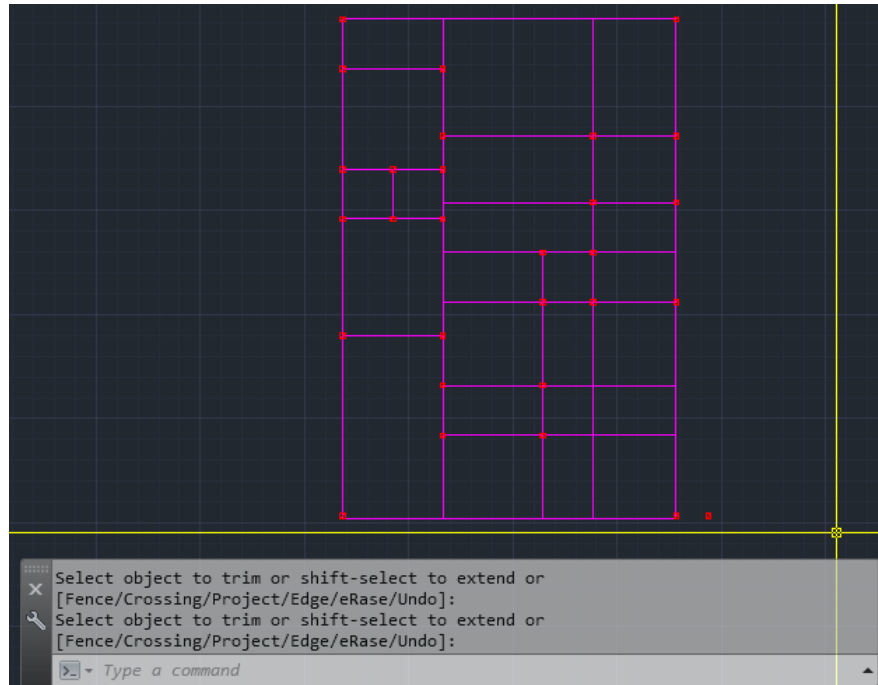


11. Coba gerakkan kursor/*mouse*, jika ada kolom yang mengikuti, anda tinggal menempatkannya pada titik-titik pada persilangan garis-garis as. Layar harus di-*zoom* agar garis-garis as tadi terlihat. Gerakkan roda *mouse* kebawah, jika seluruh garis as sudah terlihat, tekan roda *mouse* sehingga kursor berubah menjadi gambar telapak tangan dan geser layar sehingga kumpulan garis as tersebut berada di tengah layar:



12. Kemudian tentukan titik-titik kolom, tempatkan kursor diatasnya hingga muncul lambang ENDPOINT (□) atau INTERSECTION (X) dan klik kiri *mouse*.

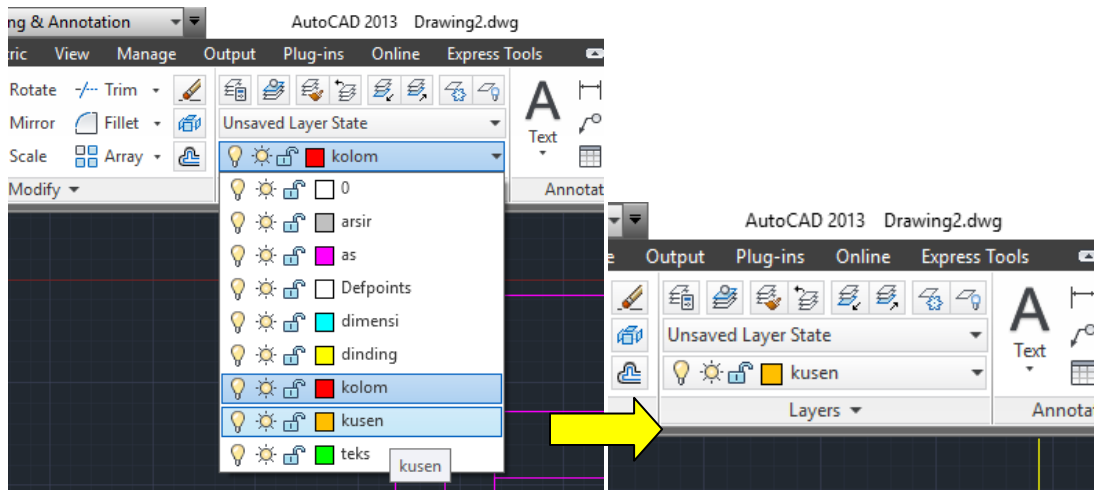
13. Lanjutkan hingga semua titik yang membutuhkan kolom sudah terisi:



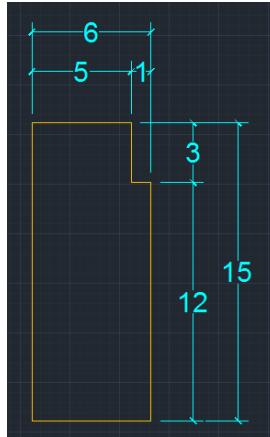
MEMBUAT KUSEN PJ

Setelah kolom sudah selesai, anda bisa meneruskan dengan membuat dinding atau kusen. Bedanya jika membuat dinding dulu, nanti setelah menempatkan kusen, dinding harus dipotong pada posisi kusen. Namun jika membuat kusen dulu, dalam membuat dinding bisa disesuaikan, dari kolom ke kusen. Karena itu disini kita dahulukan membuat kusen Pintu Jendela (PJ). Langkah-langkahnya:

1. Masuk ke layer Kusen dengan meng-klik nama layer kusen di area kotak layer:



2. Kemudian buat kusenya. Dalam contoh disini kusenya dari kayu dengan ukuran 6/15. Dengan ukuran kusen selebar dinding, kita tidak perlu membuat garis lagi seperti jika ukuran kusenya 6/12.

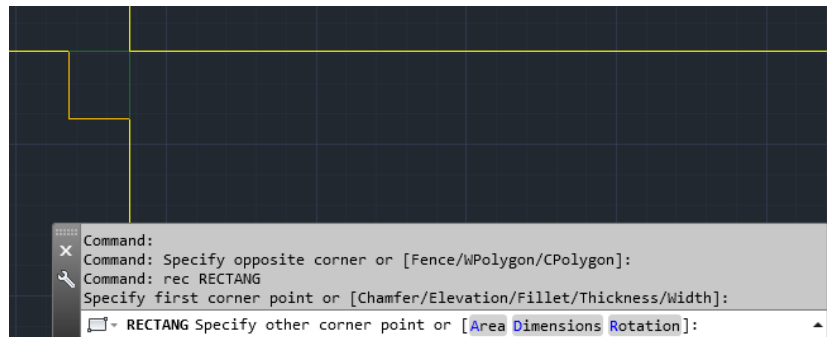


Ada 2 cara membuat kusen:

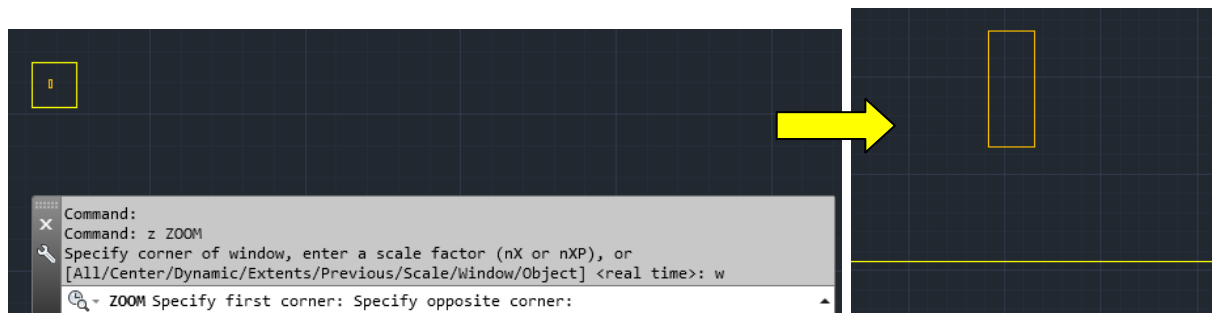
- Dengan perintah RECTANG & BOUNDARY
- Dengan perintah POLYLINE

MEMBUAT KUSEN DENGAN RECTANG & BOUNDARY

1. Ketik **REC** dan tekan *enter/spacebar*. Saat AutoCAD menanyakan "*Specify first point corner point or*" Maka klik kiri *mouse* di tempat anda mau membuat kusen. Kemudian tekan *enter/spacebar*. Coba gerakkan kursor, jika terbentuk kotak mengikuti kursor, lihat *command window*, AutoCAD menanyakan "*Specify othe corner point or ...*" maka isikan ukuran kusen dengan mengetik: **@6,15** lalu tekan *enter/spacebar*.

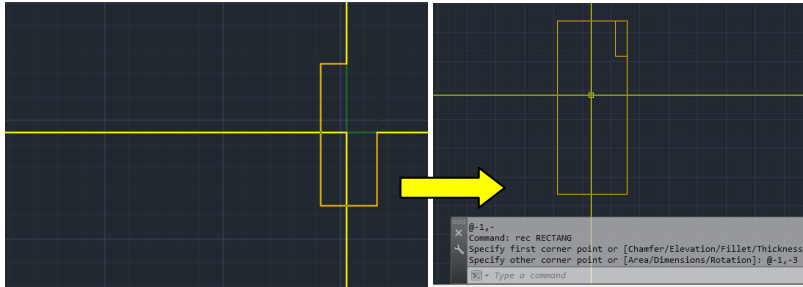


2. Jika kusenya terlihat kecil, perbesar dengan mengetik **Z** dan menekan *enter/spacebar*, kemudian ketik **W**, kotaki area kusen dan tekan *enter/spacebar* agar kusen membesar:

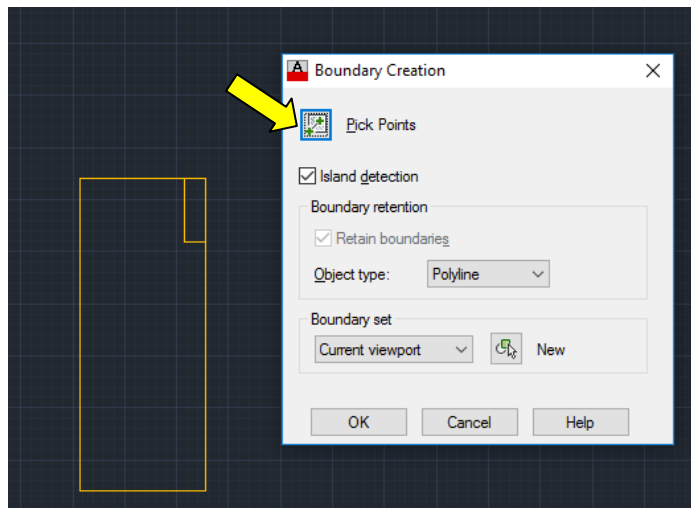


3. Setelah itu buatlan lekukan pintu pada kusen. Jika tebal pintunya 3 cm dan kedalaman lekukan = 1 cm, maka buatlan kotak berukuran 1x3 cm pada pojok kanan atas kusen. Langkahnya:
4. Ketik **REC**, tekan *enter/spacebar*.

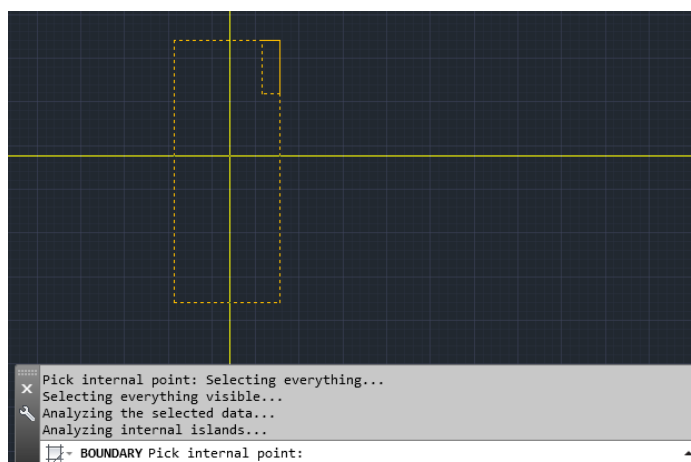
5. Tempatkan kursor pada ujung kanan atas, pastikan tanda ENDPOINT (\square) muncul:



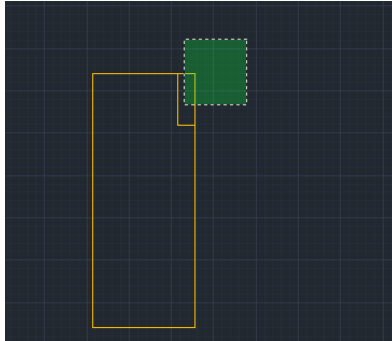
6. Lalu ketik @-1,-3 dan tekan enter/spacebar. Mengapa angkanya negatif? Karena kotaknya harus terletak di sebelah **kiri dan bawah** dari titik acuan pertama membuat *rectang*.
7. Selanjutnya karena yang diperlukan adalah area yang ada di tengah bentuk diatas, maka kita perlu mendeinisikan area kusen tersebut. Gunakan perintah BOUNDARY (BO) untuk menetapkan area baru.
8. Ketik **BO**, tekan *enter/spacebar*. Maka akan muncul kotak dialog *Boundary Creation*:



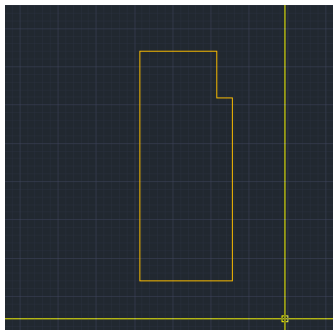
9. Klik pada Area kotak *Pick Point*, selanjutnya kotak dialog hilang, arahkan kursor pada bagian dalam kusen dan klik kiri *mouse*:



10. Jika area dalam kusen berubah menjadi garis putus-putus, anda sukses menentukan *boundary* baru. Tekan *enter/spacebar*.
11. Selanjutnya anda perlu menghapus 2 kotak yang pertama (yang berukuran 6x15 cm & 1x3 cm). caranya : ketik **E** dan tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menanyakan obyek mana yang mau dihapus? Anda pilih 2 kotak pertama tadi dengan seleksi hijau (kanan ke kiri). Jangan gunakan seleksi biru (kiri ke kanan) karena kotak dan kusen akan terhapus semua. Posisikan kursor seperti gambar berikut:



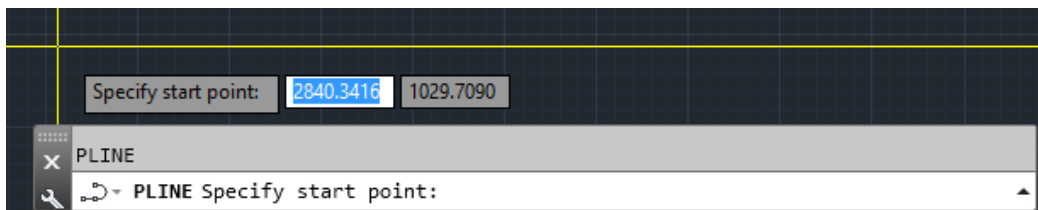
12. Selanjutnya klik kiri *mouse*. Kemudian tekan *enter/spacebar*. Maka anda akan mendapatkan:



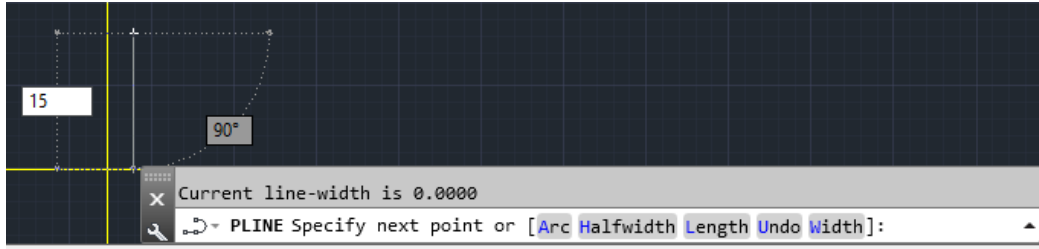
MEMBUAT KUSEN DENGAN POLYLINE

Dengan metode ini, anda bisa lebih cepat membuat kusen. Langkah-langkahnya:

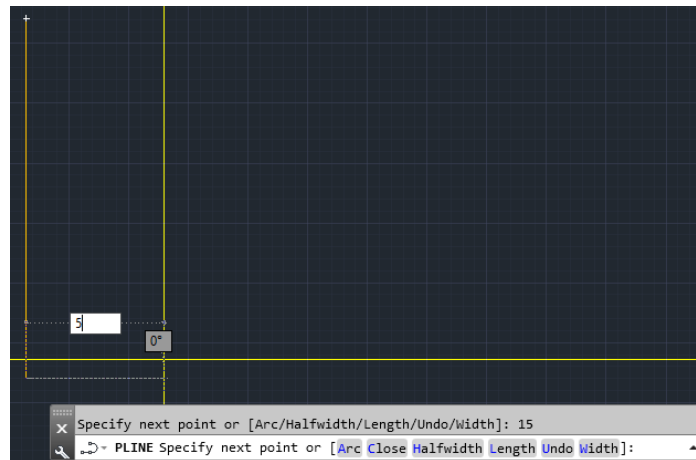
1. Anda harus tahu dimensi kusennya secara lengkap
2. Pastikan mode ortho on dengan menekan F8.
3. Ketik **PL** dan tekan *enter/spacebar*.



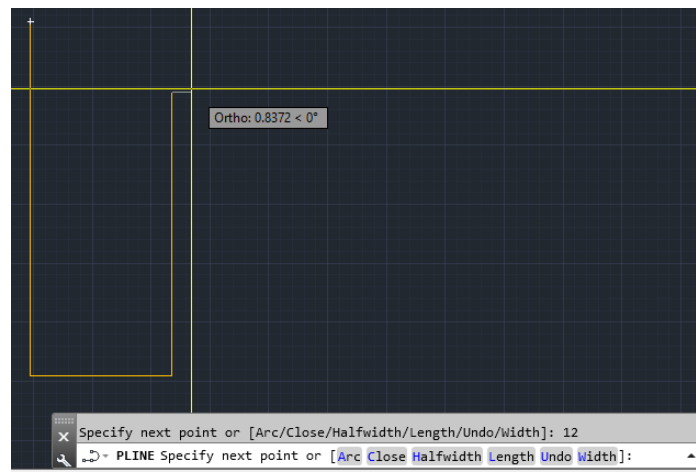
4. Klik kiri *mouse* di sembarang tempat di layar tempat anda mau membuat kusen.
5. Masukkan panjang *polyline* sesuai ukuran kusennya. Anda bisa mulai ke kanan atau ke kiri. Misalkan anda mau mulai dari titik kiri atas dan memutar ke kiri, maka gerakkan *mouse* ke bawah dan masukkan angka 15 lalu tekan *enter/spacebar*.



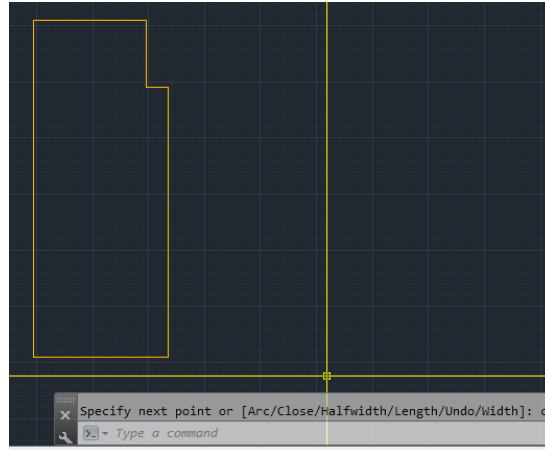
6. Kemudian gerakkan kursor ke kanan dan ketik angka 5 lalu tekan *enter/spacebar*.



7. Selanjutnya gerakkan *mouse* ke atas dan ketik angka 12 lalu tekan *enter/spacebar*.



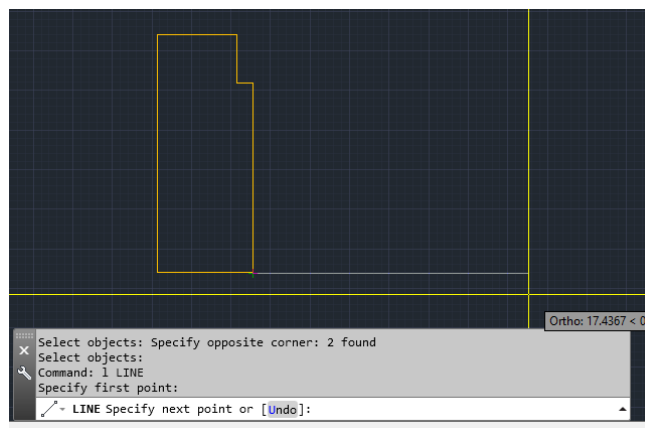
8. Gerakkan kursor ke kiri dan ketik angka 1 lalu tekan *enter/spacebar*.
9. Gerakkan kursor ke atas dan ketik angka 3 lalu tekan *enter/spacebar*.
10. Kusen anda hampir selesai. Kini tinggal kembali ke titik awal, lihat opsi pada *command window*. *Close* dengan warna biru pada huruf C sehingga anda hanya cukup mengetik C dan menekan *enter/spacebar*.



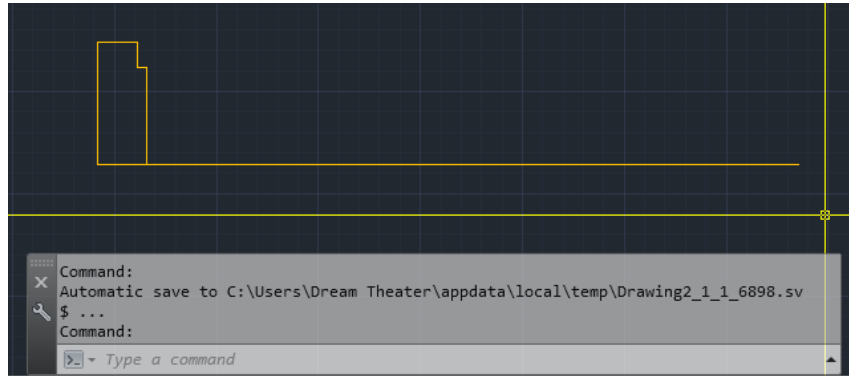
Kini kusen anda dengan ukuran 6x15 cm dan lekukan pintu 1x3 cm sudah jadi.

Selanjutnya anda harus membuat kusen di sisi kanannya. Untuk itu gunakan perintah MIRROR agar kusen bisa terduplikasi dengan arah yang berkebalikan. Namun sebelumnya tentukan dulu jarak kusennya/lebar pintunya. Misalkan anda mau membuat pintu selebar 80cm, agar mudah menentukan garis pencerminannya, buatlah garis sepanjang 80cm dimulai dari pojok kanan bawah kusen:

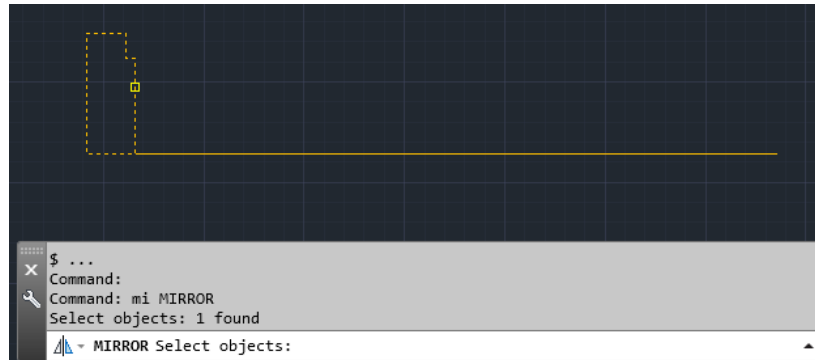
1. Ketik **L** dan tekan *enter/spacebar*.
2. Tempatkan kursor pada bagian bawah kanan kusen, pastikan muncul tanda ENDPOINT (□), lalu klik kiri *mouse*.
3. Gerakkan *mouse* ke kanan, pastikan *ortho* pada mode **on**. Jika belum maka tekan tombol **F8**.



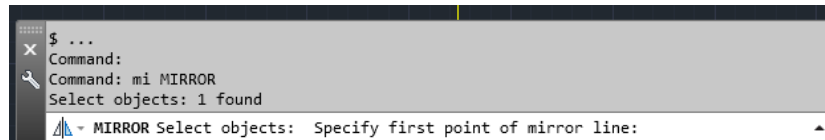
4. Jika muncul garis mengikuti kursor, masukkan panjang garis dengan mengetik angka 80, lalu tekan *enter/spacebar* 2x karena kita juga akan mengakhiri perintah LINE.
5. Jika ujung garis tidak terlihat, gunakan roda *mouse* untuk memperkecil tampilan layar agar kusen dan garisnya masuk. Gerakkan roda *mouse* ke bawah.



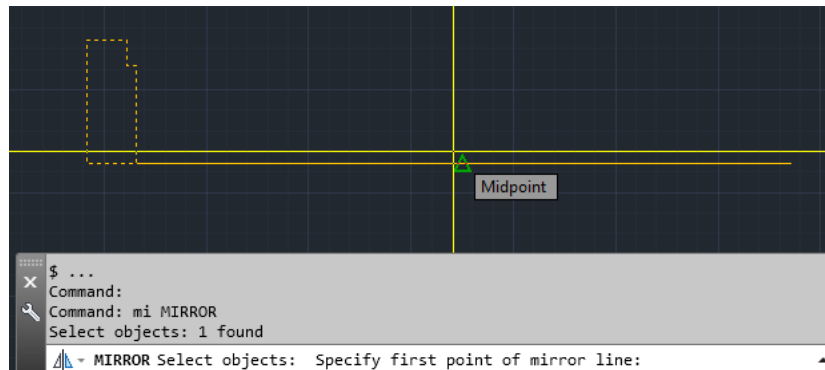
6. Selanjutnya anda bisa meng-copy dengan arah berkebalikan dengan perintah MIRROR.
7. Ketik **MI** dan tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menyuruh anda untuk memilih obyek yang akan di-mirror. Anda bisa gunakan klik langsung pada kusen atau seleksi kotak. Jika kusen sudah berubah menjadi garis putus-putus, tekan *enter/spacebar*.



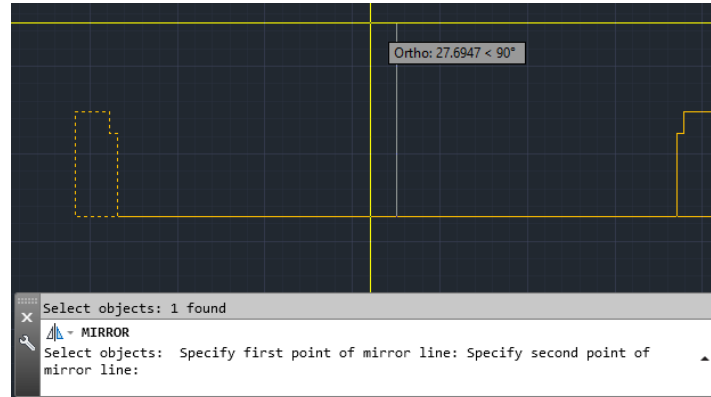
8. AutoCAD akan menanyakan garis cerminnya:



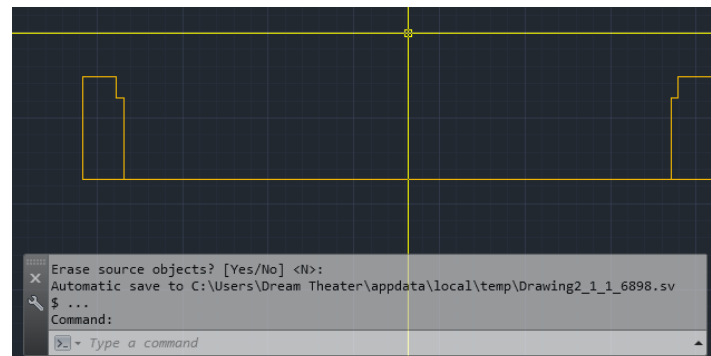
9. Cari lokasi titik tengah garis 80cm tadi dengan mendekatkan kursor sepanjang garis hingga tanda Δ hijau muncul. Jika muncul, klik kiri mouse. autoCAD akan menanyakan titik garis cermin lainnya:



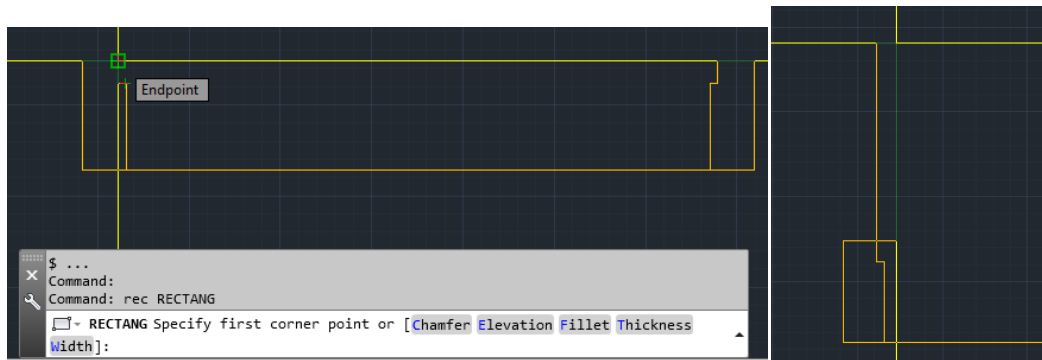
10. Coba gerakkan kursor keatas atau kebawah (pastikan mode *ortho* on) maka anda akan melihat *preview* dari perintah *mirror*, yaitu kusen yang akan diduplikasi sbb:



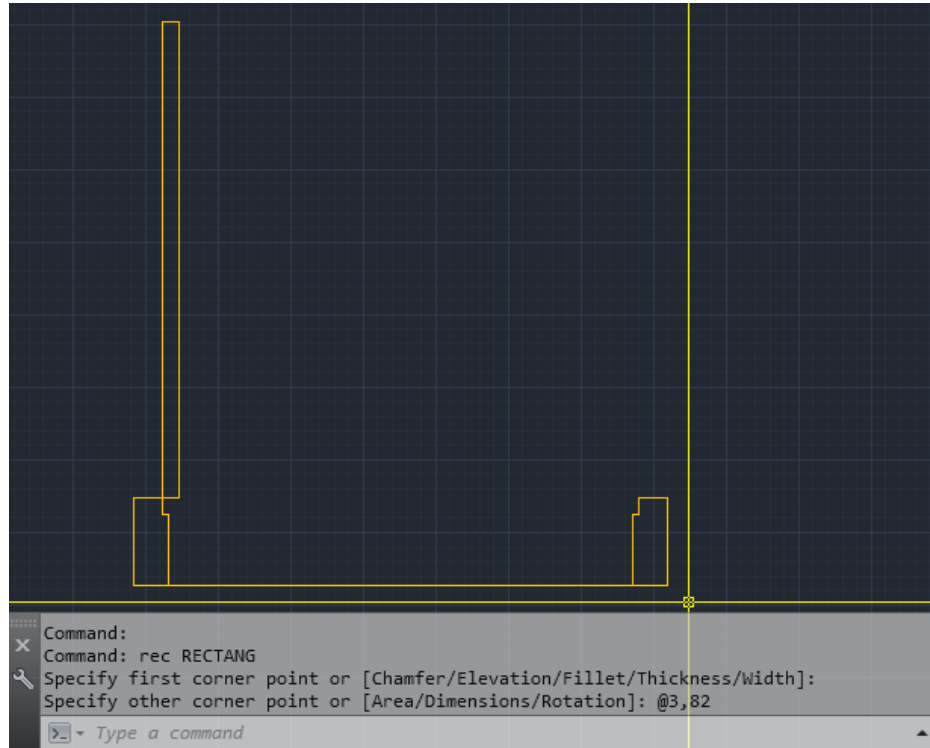
11. Jika demikian, klik kiri *mouse*. Kusen di sebelah kanan akan hilang, tapi jangan takut, anda hanya harus menekan *enter/spacebar* dan kusen akan terduplikasi sbb:



12. Kusen sudah jadi, sekarang anda bisa menambahkan daun pintu. Misalkan pintunya terletak di kusen kiri sehingga arah bukannya ke kiri. Maka anda harus membuat pintu dengan titik referensi awal di ujung kanan atas kusen kiri. Langkah-langkahnya sbb:
13. Ketik REC, tekan *enter/spacebar*. Tempatkan kursor di ujung kanan atas kusen kiri, pastikan tanda ENDPOINT (□) muncul:

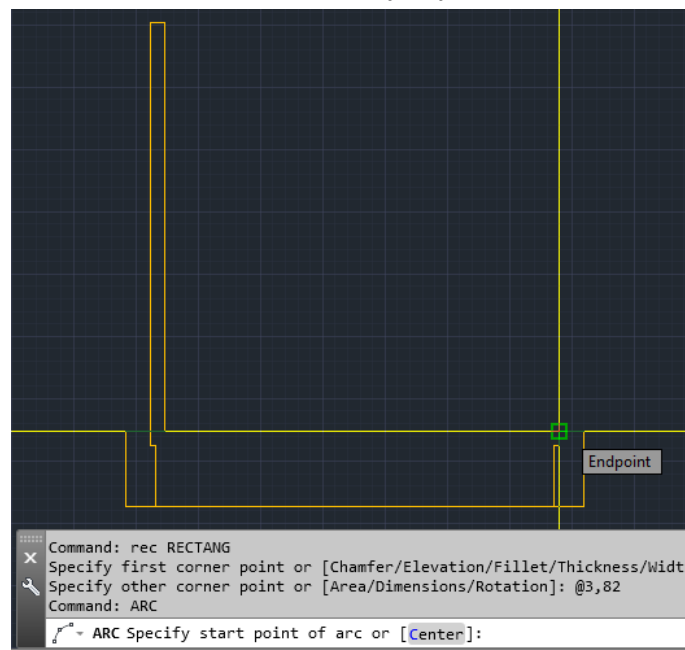


14. Lalu klik kiri *mouse* dan gerakkan kursor ke arah kanan atas. Jika ada kotak yang mengikuti kursor, anda tinggal mengisi ukuran pintunya. Tadi anda sudah membuat kusen berjarak 80cm, tapi karena ada lekukan selebar 1cm di kusen kiri dan kanan, maka ukuran pintunya menjadi $3 \times (80 + 1 + 1)$ cm atau 3×82 cm. jadi anda ketikkan @3,82 dan tekan *enter/spacebar*. Maka akan terbentuk:

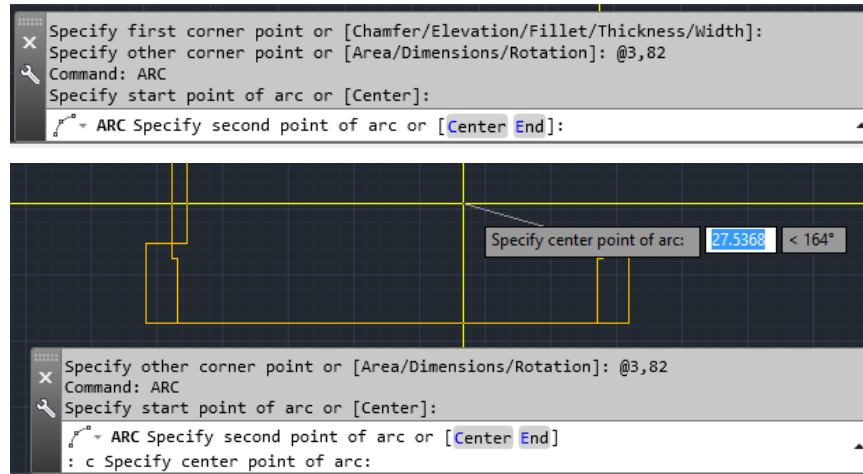


(Jika anda tidak melihat ujung pintu, perkecil tampilan layar dengan menggerakkan roda *mouse* ke bawah).

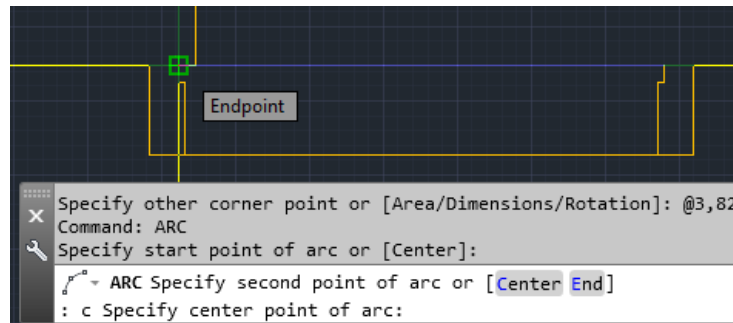
15. Kemudian anda bisa menambahkan lengkungan bukaan pintu dengan perintah ARC.
Langkahnya:
16. Ketik ARC dan tekan *enter/spacebar*. Kemudian tempatkan kursor pada ujung kanan atas kusen kiri, pastikan tanda ENDPOINT (□) muncul, selanjutnya klik kiri *mouse*.



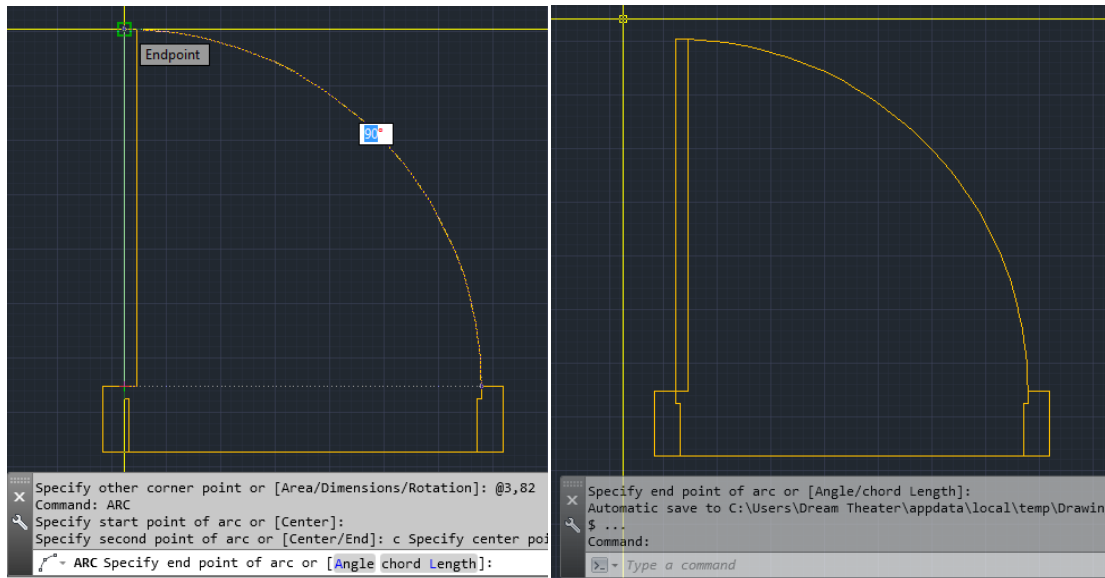
17. AutoCAD akan menanyakan titik kedua atau anda bisa tentukan pusat busur / titik akhirnya. Pada contoh ini kita tentukan titik pusatnya dulu. Untuk itu anda harus mengetik **C** karena huruf yang berwarna biru pada pilihan Center adalah C. maka AutoCAD akan menanyakan titik pusat busurnya berada dimana?



18. Tempatkan kursor pada titik engsel pintu yaitu titik pertemuan kusen kiri dan daun pintu. Pastikan tanda ENDPOINT (□) muncul, kemudian klik kiri *mouse*.

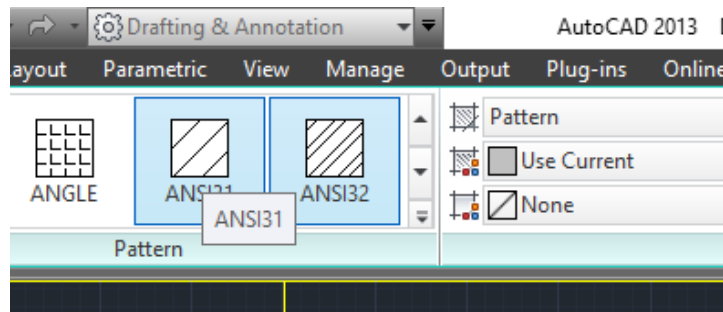


19. AutoCAD akan menanyakan titik akhir busur. Anda arahkan kursor ke ujung kiri atas pintu, lalu klik kiri *mouse*.

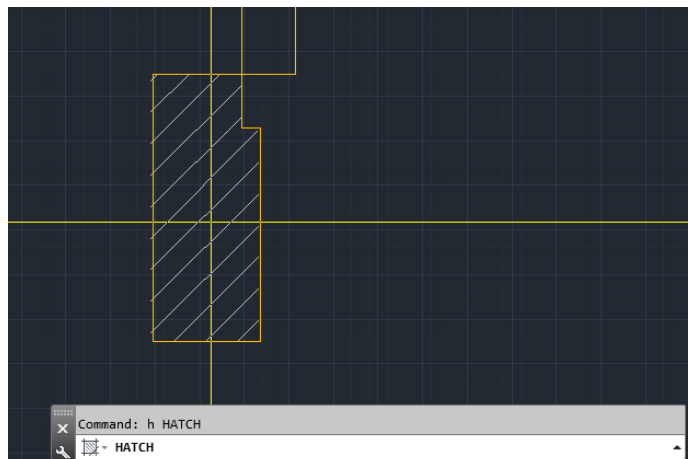


Sekarang anda sudah membuat pintu satu daun selebar 80cm. Anda bisa langsung membuat arsiran kayu pada kusen ini, sehingga nanti saat di-copy-copykan semua kusen PJ sudah ada arsirnya. Caranya:

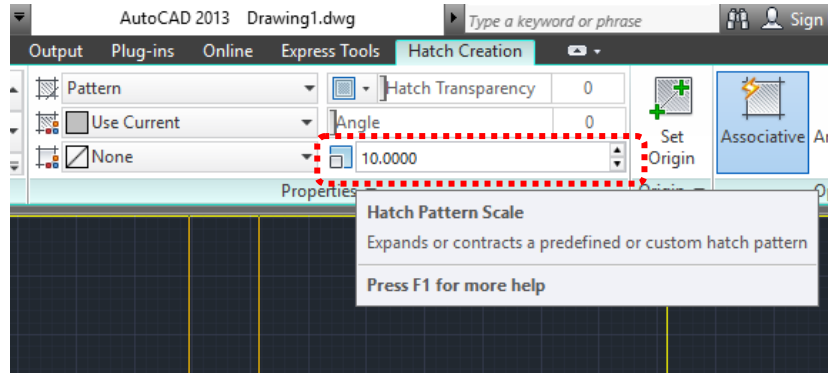
1. Masuk ke layer Arsir.
2. Ketik H dan tekan enter/spacebar.



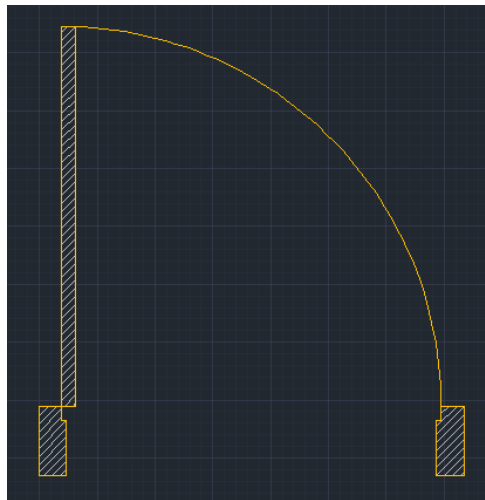
3. Menu di bagian atas otomatis akan berganti dengan menu untuk *HATCH* atau arsir. Lihat bagian *PATTERN*. Cari arsir yang mirip dengan arsir kayu, misal garis miring (ANSI 31). Klik kotak gambar arsirnya, kemudian tempatkan kursor di **DALAM** area yang akan diarsir.



4. Maka akan tampil *preview* arsir pada bagian tersebut. Jika sudah sesuai dengan maksud kita, klik kiri *mouse*. Jika belum sreg, anda bisa atur beberapa parameter arsir pada bagian di sebelah kanan *Pattern*.
5. Misalnya jika jarak arsirnya kurang tepat seperti terlalu rapat (sehingga yang nampak adalah blok) atau sebaliknya terlalu renggang (sehingga tidak jelas arsirannya), maka anda harus mengubah nilai *SCALE*.



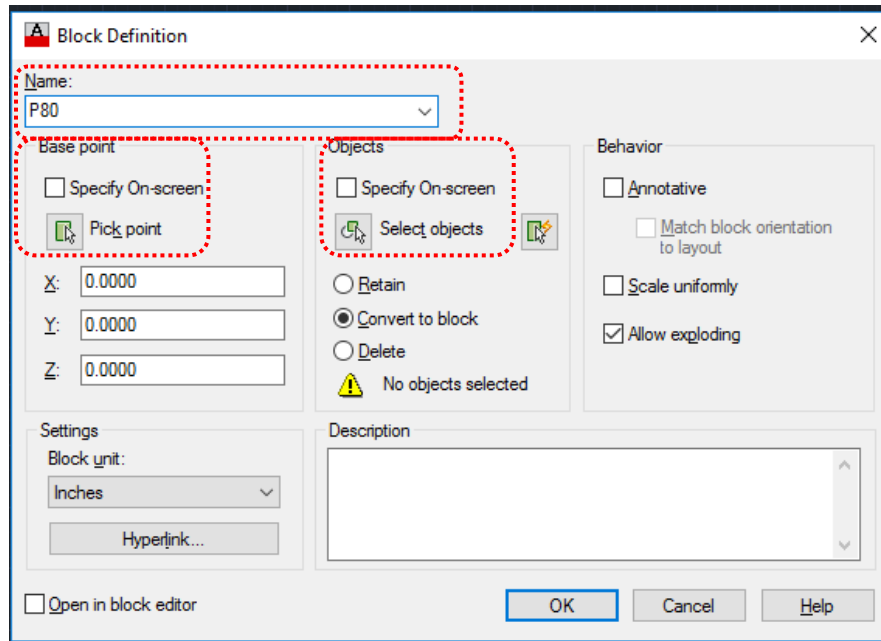
6. Jika sudah pas, teruskan membuat arsir pada bagian pintu yang lain. Selama anda belum menekan *enter/spacebar*, perintah *hatch* ini akan terus hidup.



Karena posisi pintu di gambar denah beraneka ragam, pintu tersebut sebaiknya dibuat dalam berbagai posisi arah bukaan. Selain itu pintu dan kusen dijadikan satu agar saat di-*copy* lebih mudah.

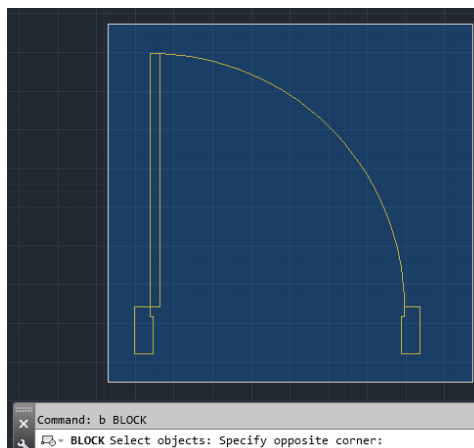
Cara menyatukan pintu dilakukan dengan perintah **BLOCK (B)**. jika sekelompok obyek sudah disatukan dalam *block*, ia harus diberi nama dan titik referensi *insert*-nya. Jadi anda bisa membuat beberapa tipe pintu yang berbeda lebarnya dan memberinya nama yang berbeda sehingga jika nanti anda menggambar lagi, cukup memasukkan block pintu yang sesuai. Langkah-langkahnya:

1. Ketik **B** dan tekan *enter/spacebar*. Akan muncul kotak dialog **Block Definition** sbb:

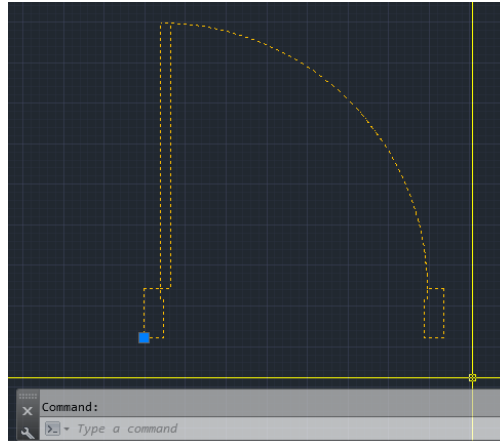


2. Yang perlu anda perhatikan adalah:

- **Name:** isi dengan nama obyek yang dijadikan block. Misalkan dalam contoh ini saya namai pintu lebar 80 dengan nama P80.
- **Objects:** klik kotak *Select Objects*, nanti kotak dialog akan hilang dan kursor berubah menjadi kotak kecil. Anda harus menentukan & menyeleksi obyek yang akan dijadikan *block*, bisa dengan klik langsung atau seleksi kotak baik biru atau hijau. Jika sudah, tekan *enter/spacebar*, maka kotak dialog *Block* akan muncul kembali.



- **Base point:** merupakan titik referensi obyek jika nantinya obyek hendak di-copy dengan perintah *ARRAY* atau dideretkan dengan perintah *MEASURE*. Jika anda hendak memasukkan titik *base point* ini, klik gambar *pick point*, nanti kotak dialog akan hilang dan anda diminta menentukan titik *base point* pada obyek. Jika sudah, tekan *enter/spacebar* dan kotak dialog *Block* terbuka kembali.
3. Jika semua sudah dilakukan, klik tombol OK pada kotak dialog. Sekarang coba klik obyek yang anda jadikan *block* tadi:

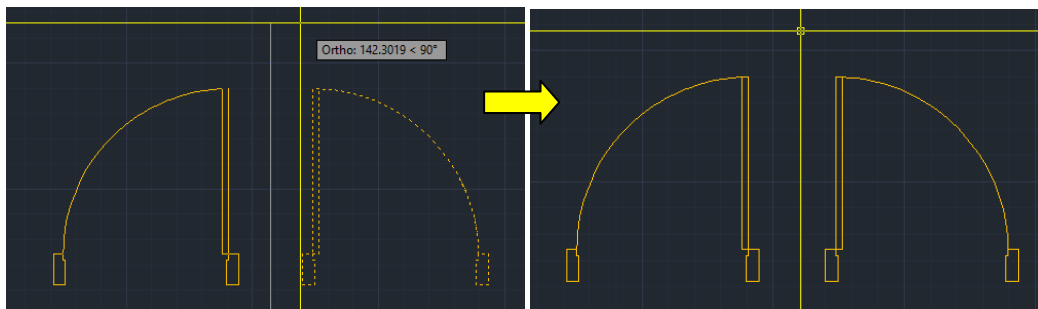


Jika garis obyeknya berubah menjadi putus-putus maka obyek sudah menjadi 1 kesatuan block. Jika anda tadi juga memasukkan *base point*, posisinya ditunjukkan dengan kotak kecil biru.

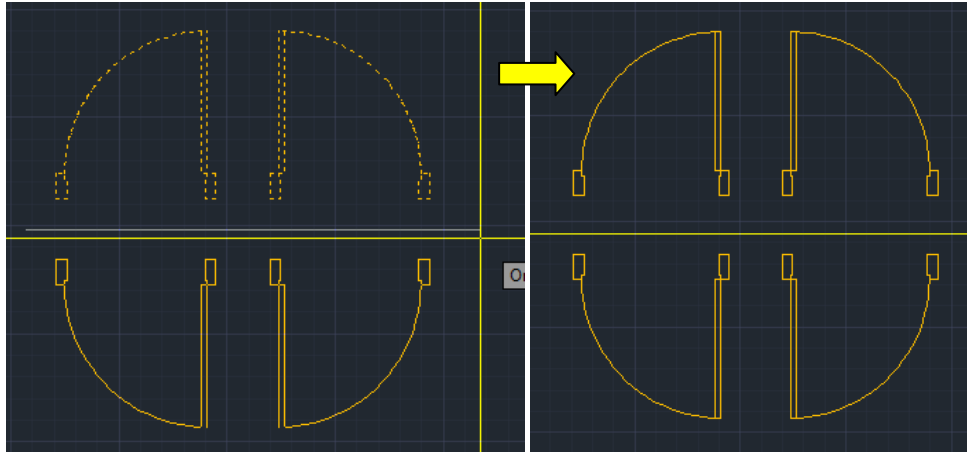
MENDUPLIKASI PINTU DALAM 8 POSISI

Agar pintu bisa di-*copy*-kan dengan cepat sesuai gambar denah acuan, setelah membuat pintu kita harus menduplikasikannya dalam 8 posisi. Hal ini bisa dilakukan dengan cepat melalui perintah MIRROR. Langkah-langkahnya:

1. Pastikan mode ortho dalam posisi **on**, dengan menekan tombol **F8**.
2. Pindahkan pintu ke area yang sekelilingnya kosong agar hasil duplikasinya tidak nabrak2 gambar denah anda.
3. Ketik MI dan tekan enter/spacebar. AutoCAD akan menanyakan obyek yang akan di-*mirror*. Silakan klik obyeknya atau diseleksi kotak. Jika sudah, tekan enter/spacebar.
4. AutoCAD menanyakan titik pertama pencerminan. Klik sembarang tempat di samping bawah pintu, lalu gerakkan kursor ke atas/bawah. Jika nampak seperti gambar berikut, anda tinggal klik kiri *mouse*.

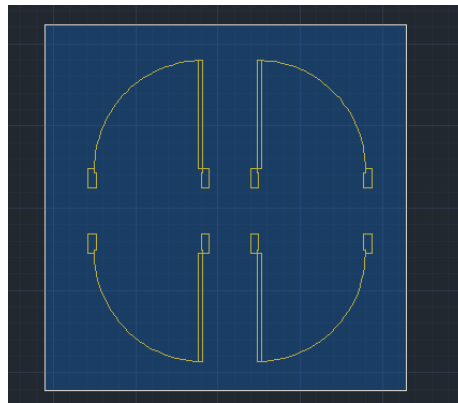


Maka anda sudah mendapatkan 2 pintu dengan posisi berlawanan. Selanjutnya anda buat *mirror* dari kedua pintu ini ke bawah:

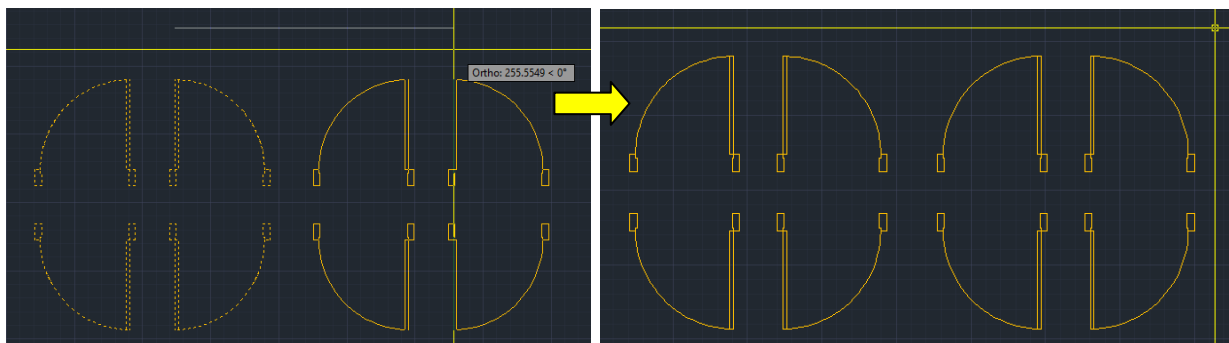


Kini anda mempunyai 4 pintu dengan 4 arah bukaan yang berbeda. Selesai? Belum... sekarang anda *copy*-kan 4 pintu tersebut ke sampingnya.

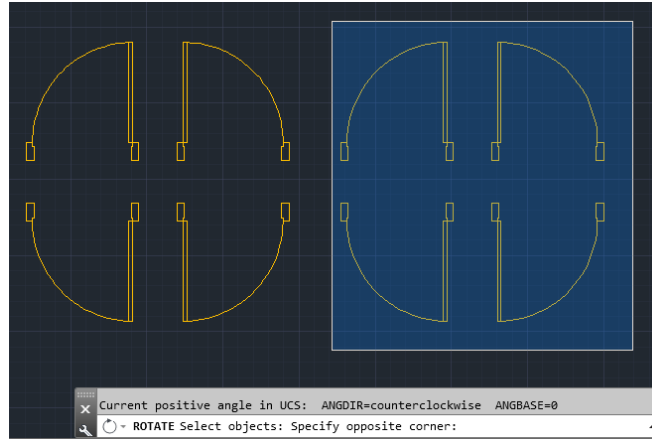
5. Ketik **CO** atau **CP** dan tekan *enter/spacebar*.
6. AutoCAD akan menanyakan obyek yang akan di-*copy*, anda masukkan ke-4 pintu tersebut dengan seleksi kotak:



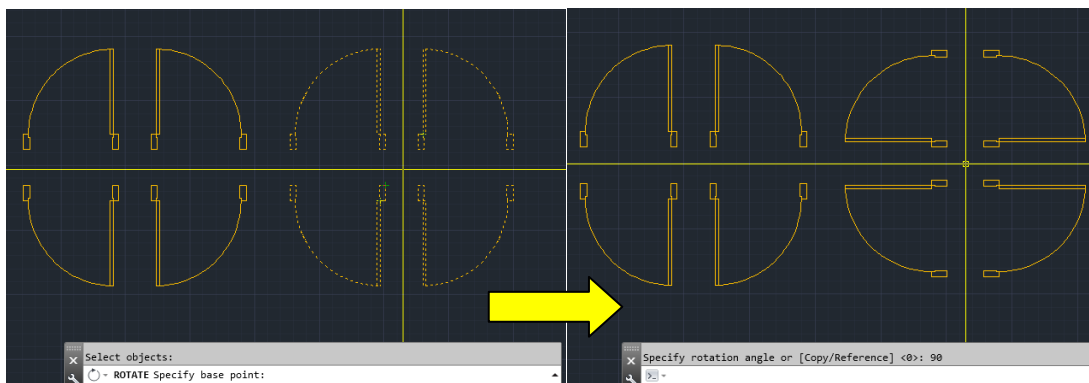
7. Kemudian AutoCAD akan menanyakan titik awal peng-*copy*-an, anda klik sembarang tempat di layar kemudian gerakkan kursor ke arah samping, jika sudah tergambar seperti ini makan klik kiri *mouse* dan tekan *enter/spacebar*:



8. Setelah itu salah satu kelompok pintu ini anda putar sebesar 90° dengan perintah **ROTATE**.
9. Ketik **RO** dan tekan *enter/spacebar*.



10. AutoCAD akan menanyakan obyek yang akan diputar. Pilih obyek dengan seleksi kotak agar praktis, jika ke-4 kelompok pintu tersebut sudah masuk, klik kiri *mouse* sehingga pintu yang masuk seleksi akan berubah menjadi garis putus-putus kemudian tekan *enter/spacebar*.
11. Kemudian AutoCAD akan menanyakan titik pemutarannya dimana? Pilih titik di tengah-tengah 4 pintu tersebut, lalu klik kiri *mouse*.

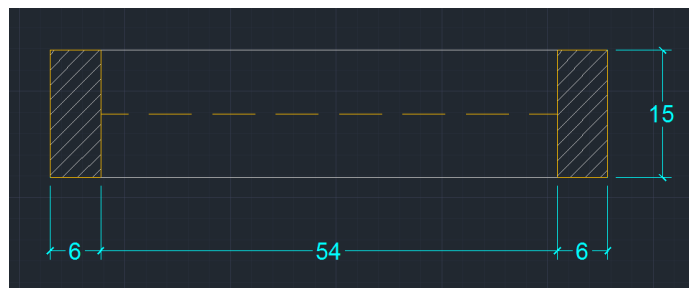


12. Selanjutnya AutoCAD menanyakan berapa sudut pemutarannya? Ketik 90 untuk diputar 90° ke kiri dan tekan *enter/spacebar*, sehingga anda akan mendapatkan gambar yang sebelah kanan. Kini anda sudah mempunyai 8 pintu dengan posisi yang berbeda. Salah satunya pasti cocok dengan posisi tertentu di gambar denah.

MEMBUAT JENDELA

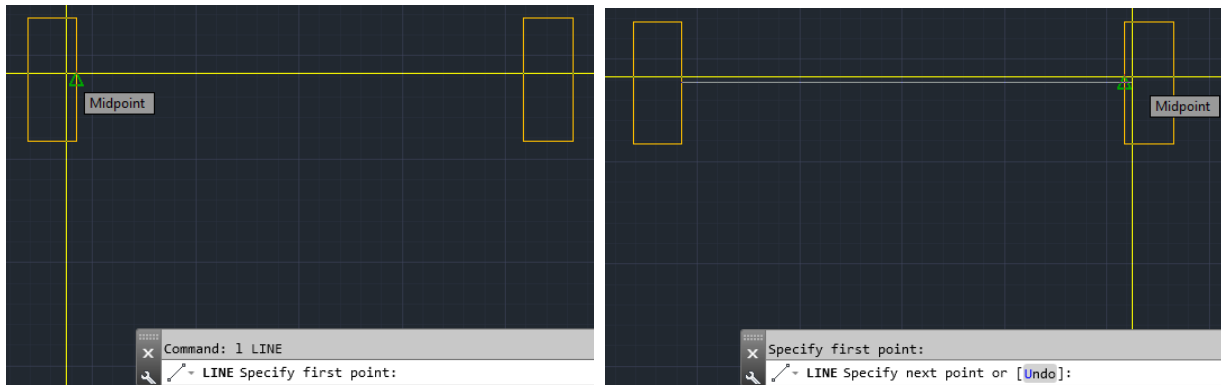
Setelah pintu, kini anda bisa membuat jendela. Ada beberapa macam jendela dalam gambar denah yaitu: a. *bouvenlicht* (jendela ventilasi di kamar mandi), b. jendela mati (tidak bisa dibuka) dan c. jendela hidup (memiliki daun jendela yang bisa dibuka).

MEMBUAT BOUVENLICHT

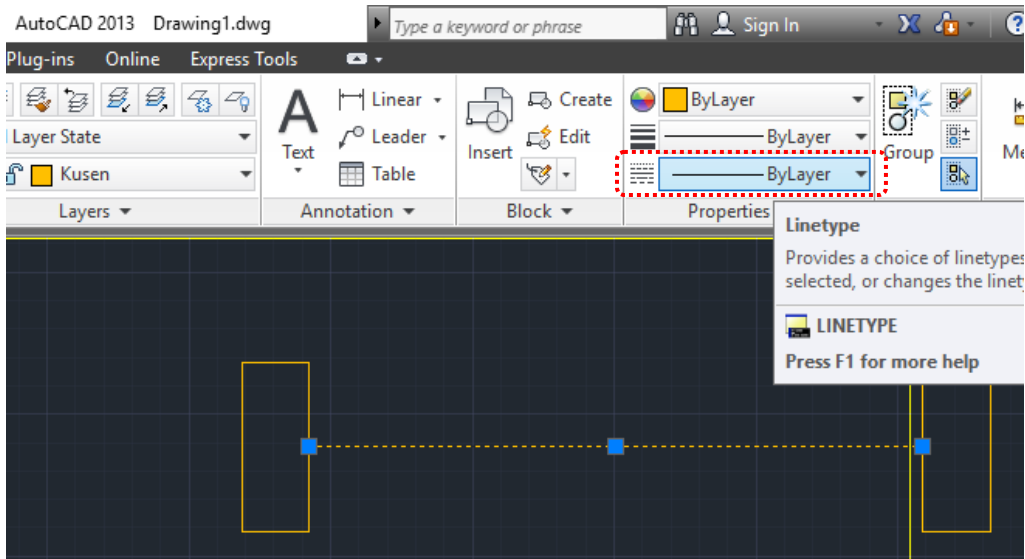


Misalkan anda akan membuat *bouvenlicht* seperti gambar diatas. Setelah anda bisa membuat pintu, tentunya membuat bentuk seperti diatas tidak akan menemui kesulitan. Langkah-langkahnya:

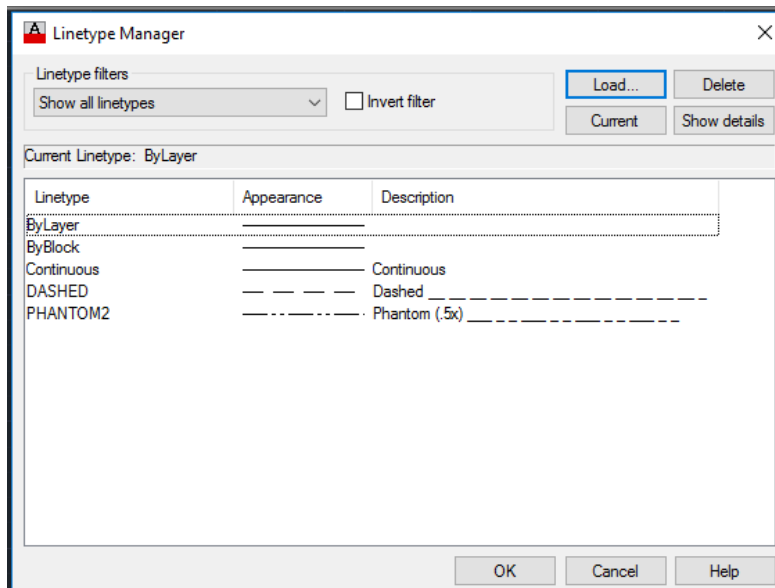
1. Pastikan layer kusen masih aktif.
2. Pastikan *ortho* mode di posisi **on** atau dengan menekan tombol **F8**.
3. Buat kusen dengan perintah RECTANG :
4. Ketik **REC** lalu tekan *enter/spacebar*.
5. Klik *mouse* sembarang di layar, lepaskan jari tangan dari *mouse* kemudian gerakkan kursor. Jika ada kotak yang mengikuti gerakan kursor, masukkan ukuran kusen.
6. Ketik **@6,15** dan tekan *enter/spacebar*. Anda akan mendapatkan kusen ukuran 6x15cm.
7. Selanjutnya kusen pasangannya bisa didapatkan dengan meng-*copy* kusen yang ada sejauh 6+54 cm.
8. Ketik **CO** atau **CP** lalu tekan *enter/spacebar*.
9. Pilih obyek yang akan di-*copy* dengan klik langsung atau seleksi kotak lalu klik kiri *mouse*.
10. Gerakkan kursor ke kanan, jika ada kusen yang mengikuti kursor, masukkan jarak peng-*copy*-an dengan mngetik 60 dan tekan *enter/spacebar*.
11. Buat garis kaca dengan perintah LINE: ketik **L** dan tekan *enter/spacebar*.
12. AutoCAD akan menanyakan titik awal garis. Pilih titik tengah kusen di bagian kanan:

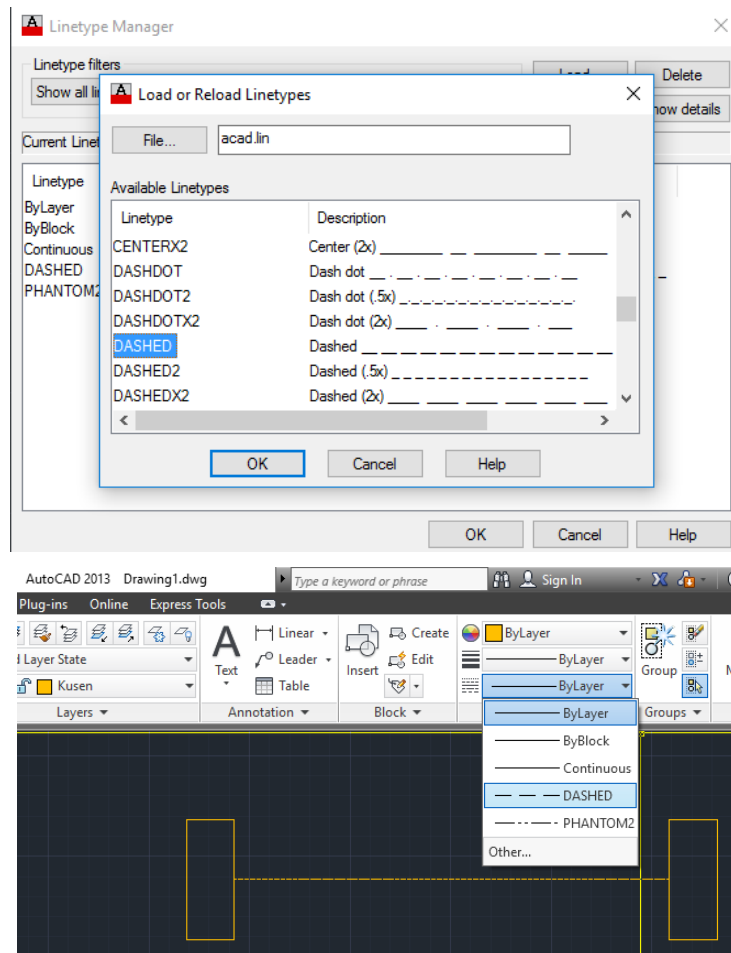


13. Kemudian klik kiri *mouse* dan tentukan garis akhir di bagian tengah samping kusen kanan.
14. Garis kaca di *bouvenlicht* berupa garis putus-putus, ubah jenis garis kontinu yang ada. lihat bagian *properties* pada *ribbon menu*, yang ada beberapa garis putus-putus yaitu bagian *linetype*.

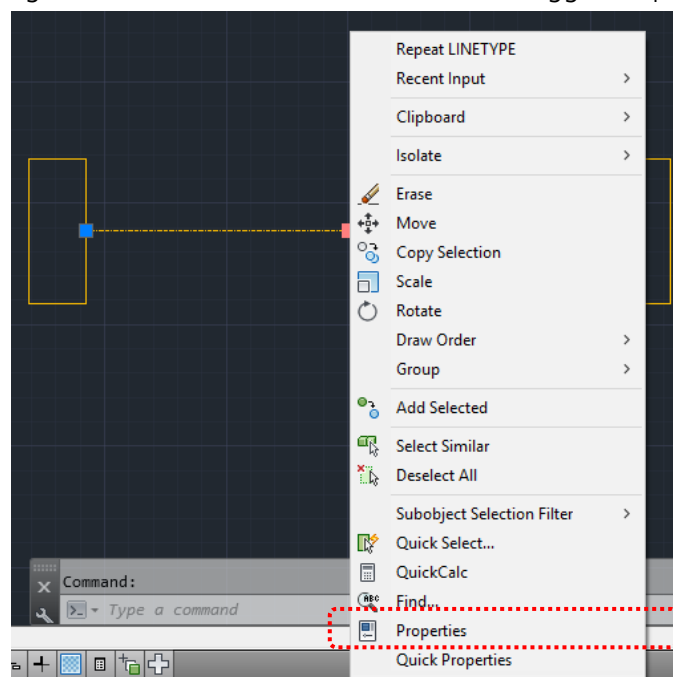


15. Klik pada segitiga kecil di bagian tersebut sehingga muncul beberapa pilihan jenis garis. Jika sudah ada pilihan garis putus-putus seperti **DASHED**, anda bisa langsung klik di nama garisnya. Jika tidak ada, klik di **Other**, maka akan muncul kotak dialog **Linetype Manager**. Kemudian klik tombol **LOAD**, kemudian akan muncul kotak dialog **Load and Reload Linetypes**. Cari jenis garis yang sesuai pada daftar tersebut, gunakan *scroll* di sebelah kanan jika ingin berpindah ke daftar yang lebih bawah. Jika sudah menemukan, klik nama garisnya dan klik tombol OK.
16. Sekarang jenis garis putus-putus tersebut sudah ada dalam daftar di **Linetype**. Klik garis di tengah *bouvenlicht* kemudian cari jenis garis putus-putus di bagian *properties – Linetype* dan klik nama garisnya. Maka garis di *bouvenlicht* tersebut akan berubah menjadi garis putus-putus:

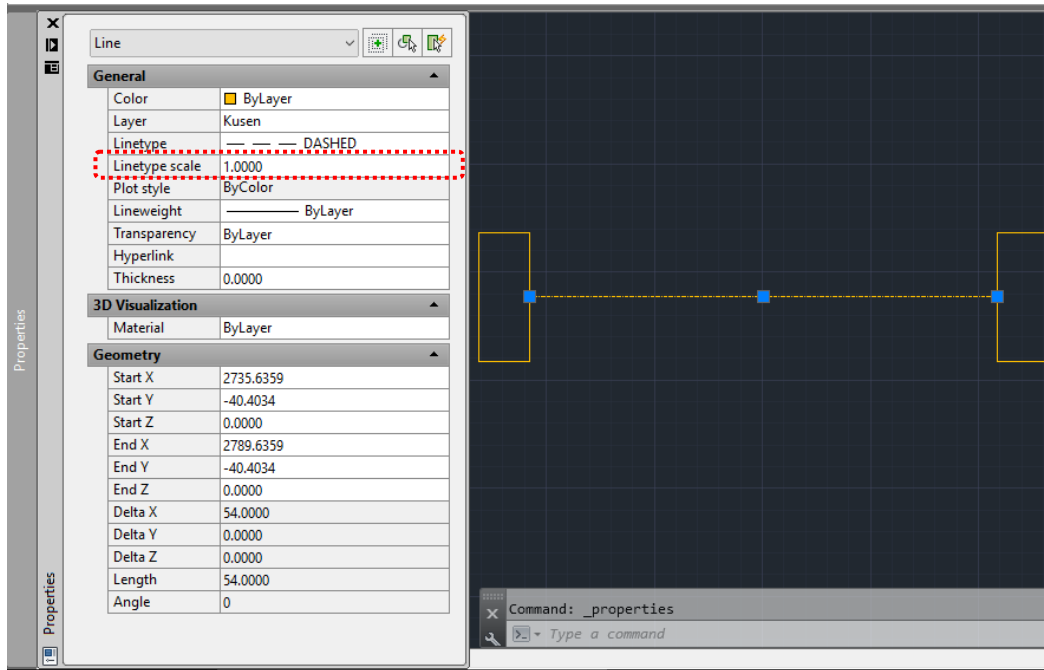




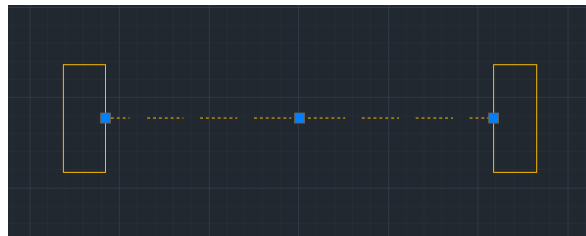
17. Jika belum nampak sebagai garis putus-putus, mungkin karena skalanya yang terlalu kecil. Untuk itu klik pada garis tersebut dan klik kanan *mouse* sehingga tampil *context menu*:



18. Pilih *Properties*, maka akan muncul kotak *properties* sbb:



19. Lihat di bagian **General**, dibawahnya ke **Linetype Scale**. Pada kondisi *default*, nilainya 1.0000. Jika skala ini terlalu kecil, coba diperbesar menjadi 10, lalu tekan *enter/spacebar*. Maka kini gambarnya menjadi:



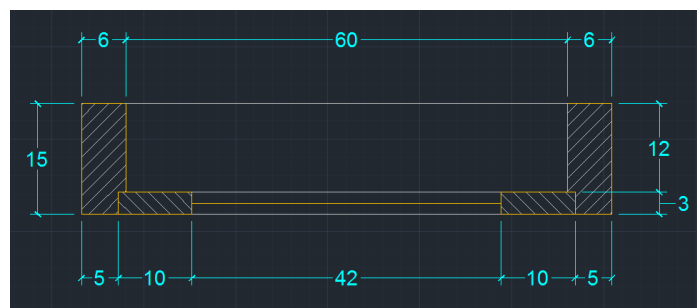
20. Jika dipandang sudah cukup, anda bisa menyatukannya dalam *block* seperti pada pintu.

MEMBUAT JENDELA MATI

Jendela mati ini sama seperti bouvenlicht, hanya saja garis kacanya kontinu (tidak putus-putus). Sehingga cara membuatnya justru lebih mudah.

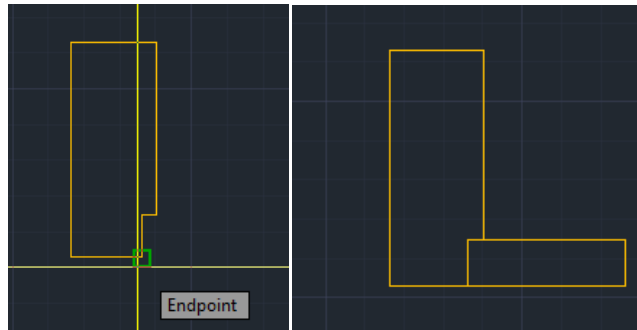
MEMBUAT JENDELA HIDUP

Membuat jendela hidup mirip seperti membuat pintu, karena kusennya dicoak untuk tempat daun jendela. Misalkan kita akan membuat jendela hidup 1 daun sbb:

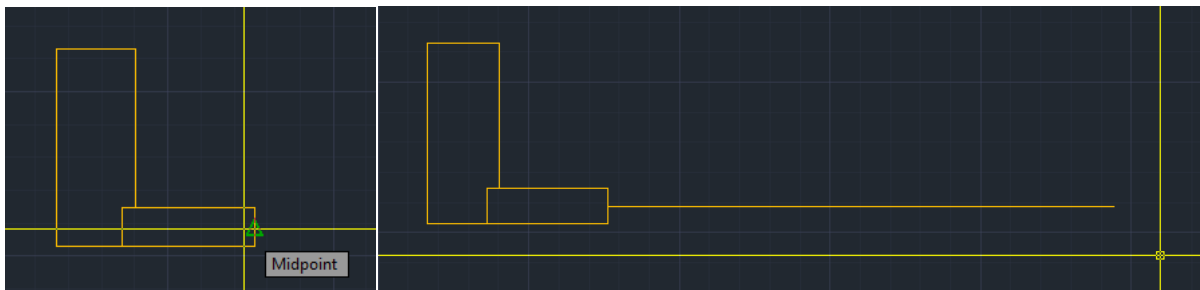


Maka langkah-langkahnya:

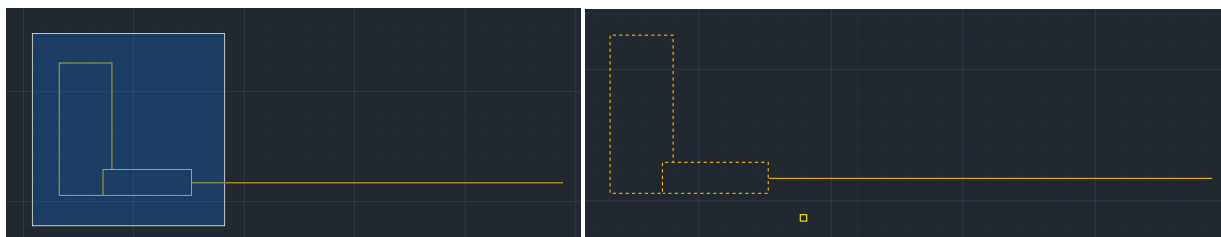
1. Buat kusen dengan ukuran 6x15 cm dan coakan sebesar 1x3 cm. Caranya seperti membuat kusen pintu. Anda bisa membuat daun jendelanya di bagian atas atau di bawah. Bedanya adalah pada posisi daun jendela dibawah seperti gambar di atas, interior rumah ada di sisi atas jendela karena arah bukaan jendelanya ke bawah. Demikian pula sebaliknya.
2. Setelah kusen jadi, buat daun jendelanya. Pada contoh diatas, frame daun jendela ukurannya 3x10 cm. anda bisa membuatnya dengan perintah RECTANG:
3. Ketik **REC** dan tekan *enter/spacebar*. Jika AutoCAD menanyakan titik awal kotak, pilih kusen di bagian luar coakan, yaitu pada kanan bawah. Kemudian gerakkan kursor ke kanan atas, jika ada kotak yang mengikuti, anda tinggal masukkan dimensi framenya dengan mengetik @10,3.

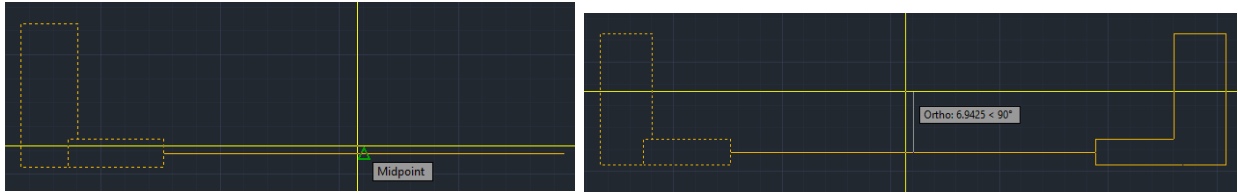


4. Kemudian buat garis kacanya. Lihat lebar kaca di gambar, kemudian ketik L dan tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menanyakan titik awal garis. Pilih titik tengah frame jendela, gerakkan kursor ke kanan lalu masukkan angka 42 :



5. Maka kaca jendela sudah terbentuk. Kemudian anda tinggal membuat frame jendela & kusen sebelah kanan, dengan perintah MIRROR. Ketik **MI** dan tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menanyakan obyek mana yang akan dimirror. Gunakan seleksi kotak untuk memilih obyeknya:

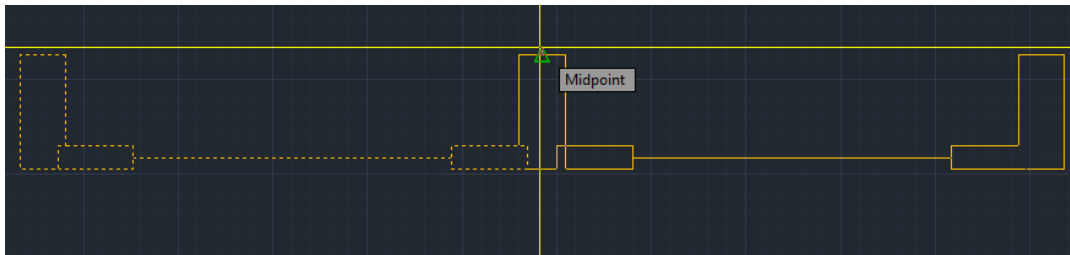
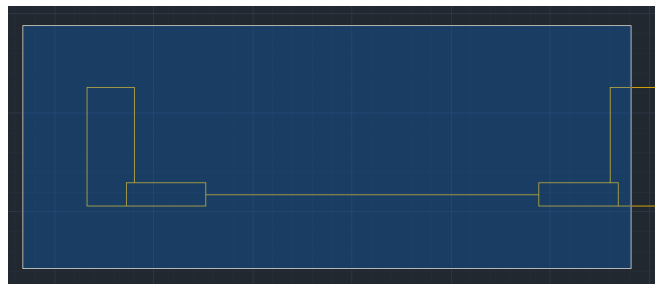




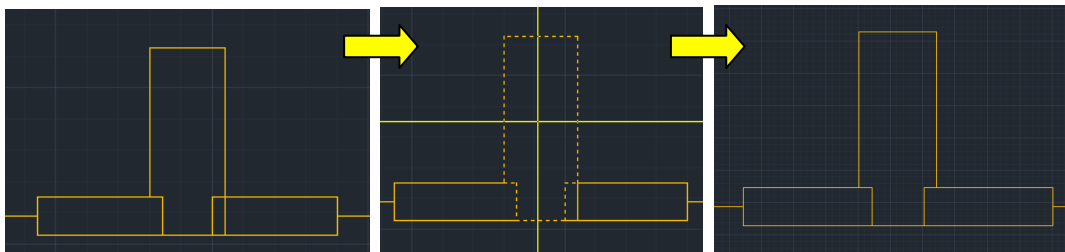
6. Setelah klik kiri *mouse*, kusen & frame kiri akan berubah menjadi garis putus-putus. Selanjutnya AutoCAD akan menanyakan titik pertama garis pencerminan. Pilih titik tengah (*midpoint*) dari garis kaca, kemudian bawa kursor ke atas atau bawah, lalu klik kiri *mouse*. Baru anda tekan *enter/spacebar*. Maka kini anda sudah berhasil membuat jendela hidup. Kemudian anda bisa menyatukannya dalam *block* seperti pintu diatas.

Bagaimana jika kita ingin membuat jendela berdaun ganda atau triple?

Mudah saja jika anda sudah membuat jendela hidup berdaun tunggal. Tinggal me-*mirror* kusen & frame jendela terhadap as kusen kiri, anda sudah mendapatkan jendela berdaun ganda.



7. Tapi bagaimana dengan kusen tengahnya yang mempunyai 2 lekukan daun jendela? Mudah saja, definisikan area baru dengan perintah BOUNDARY. Ketik **BO** dan tekan *enter/spacebar*, setelah muncul kotak dialog **Boundary Creation**, klik *pick point* dan pilih area di tengah2 kusen kemudian klik kiri *mouse*.



8. Kemudian hapus kusen lama dengan perintah ERASE (E) atau klik langsung pada kusenya dan tekan tombol *delete* di keyboard.
9. Jika anda ingin membuat jendela dengan 3 daun, caranya sama saja. Yang di-*mirror* adalah jendela sebelah kiri dengan garis pencerminan pada titik tengah kaca jendela kanan. Selanjutnya kusen no.3 yang mempunyai 2 lekuk daun jendela tinggal di-*boundary* dan dihapus kusen lamanya.

10. Anda selanjutnya bisa menyatukan jendela-jendela yang sudah dibuat dalam *block* dengan nama-nama yang anda tentukan sendiri.

MEMBUAT DINDING

Dengan AutoCAD general ini ada beberapa macam cara membuat dinding. Dalam modul ini disampaikan 3 macam cara membuat dinding:

1. Dengan perintah OFFSET (O)
2. Dengan perintah MULTILINE (ML)
3. Dengan perintah POLYLINE (PL) dan RECTANG (REC)

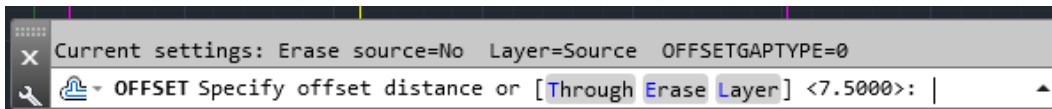
MEMBUAT DINDING DENGAN OFFSET

Ini adalah cara paling sederhana untuk membuat dinding. Caranya adalah dengan meng-*offset* garis as ke samping-samping sejauh separo lebar dinding sehingga nanti terbentuk dua garis dinding di sebelah garis as. Jadi jika anda hendak membuat dinding tebal 15cm maka garis *offset* disetel pada jarak 7,5 cm. Kelemahan cara ini adalah:

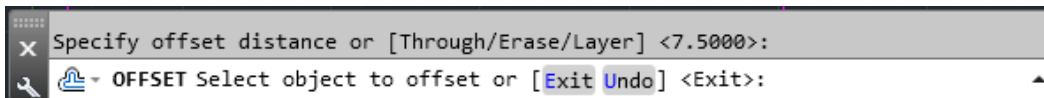
- Menyita waktu
- Jika anda membuat garis as dari garis-garis lurus (bukan dari *rectang*) maka pada pojok-pojok denah ada kelebihan garis dinding yang harus dipotong.
- Anda masih harus memasukkan garis-garis dinding ke *layer* dinding karena masih dalam *layer* as.
- Anda masih harus memotong garis dinding ini pada bagian pintu dan jendela.

Langkah-langkahnya:

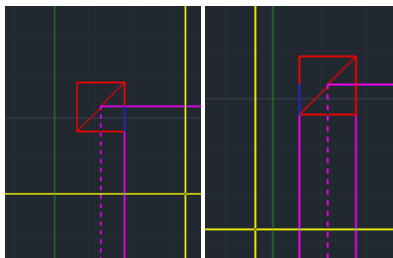
1. Posisikan gambar denah anda di tengah, perbesar jika perlu. Kemudian ketik O dan tekan *enter/spacebar*.



2. AutoCAD akan menanyakan jarak *offset*. Ketik 7.5 (dengan titik, bukan koma) dan tekan *enter/spacebar*. Selanjutnya AutoCAD meminta anda memilih obyek yang akan di-*offset*.

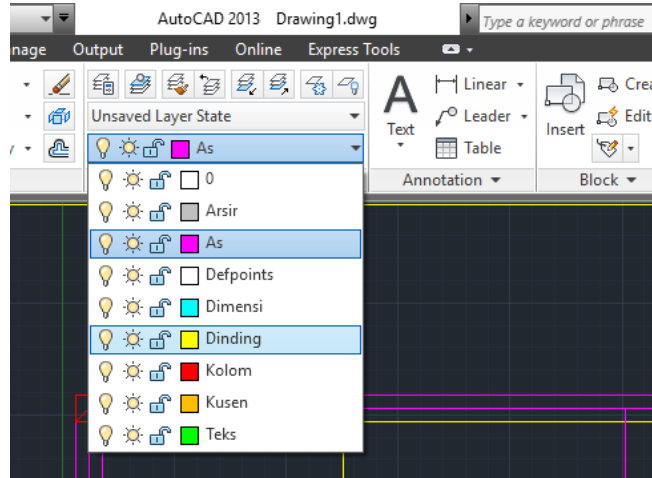


3. Klik garis *offset*, garisnya akan berubah menjadi garis putus-putus, kemudian jika garis asnya vertikal. pindahkan kursor ke samping kiri, klik kiri *mouse*, pindahkan kursor ke samping kanan, klik kiri *mouse*.



4. Lakukan sampai semua bagian yang ada dindingnya di-*offset*.

5. Tapi bagaimana memindahkan dinding yang masih dalam *layer* As tersebut masuk ke *layer* Dinding? Caranya mudah, tinggal klik pada garis dinding yang ingin dipindahkan, lalu buka bagian *layer* di *ribbon menu*, klik segitiga kecil hingga terbuka nama-nama layernya. Kemudian klik nama *layer* dinding, maka garis dinding yang masih masuk *layer* As tadi akan berubah warna dan masuk ke *layer* dinding.

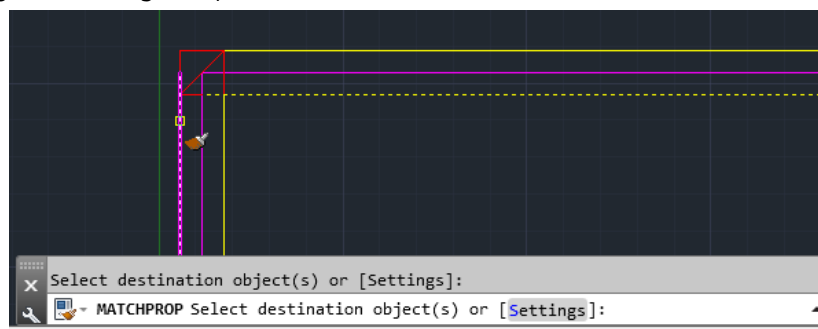


Tapi apakah kita harus melakukannya pada semua garis dinding yang lain? Tentu akan memakan waktu. Untuk mempercepat, kita bisa gunakan perintah MATCHPROP (MA) yaitu menyamakan *properties*/fitur obyek terhadap obyek acuan. Caranya:

6. Ketik **MA** dan tekan *enter/spacebar*.

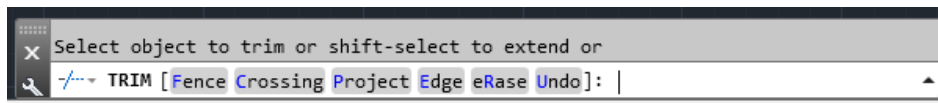


7. AutoCAD akan menanyakan: *Select source object*, artinya pilih obyek acuan. Klik garis dinding yang sudah masuk ke *layer* dinding tadi, kemudian AutoCAD akan menanyakan: *Select destination object(s) or ...* yaitu obyek yang akan disamakan fiturnya dengan obyek acuan. Klik garis dinding lain yang masih masuk *layer* As, dalam contoh diatas yang masih berwarna ungu. Klik semua garis dinding sampai selesai.

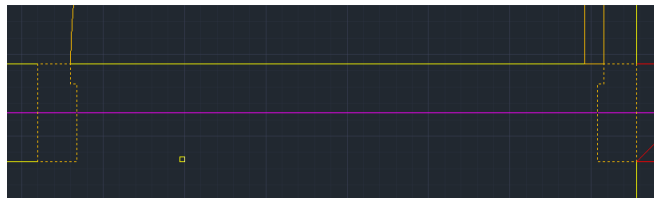


Selanjutnya bagian garis dinding yang terkena pintu dan jendela harus dipotong dengan perintah TRIM. Caranya:

1. Perbesar bagian yang akan dipotong dengan menggerakkan & menekan roda scroll *mouse*.
2. Ketik **TR** dan tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan menanyakan: *Select object or ...* yaitu menentukan pembatas pemotongan. Dalam contoh diatas, pembatasnya adalah kusen di kiri dan kanan. Klik masing-masing kusen sehingga garis kusen berubah menjadi putus-putus. Jika sudah, tekan *enter/spacebar*.



3. Kemudian AutoCAD akan menanyakan: *Select object to trim or ...*, yaitu obyek mana yang akan dipotong. Klik garis dinding yang akan dipotong.

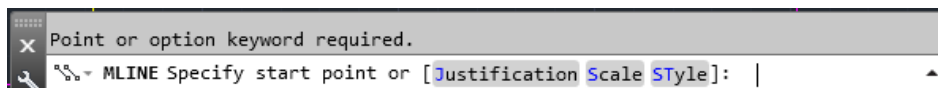


4. Maka garis dinding akan terpotong menurut batas kusen. Lakukan sampai semua bagian dinding di pintu dan jendela terpotong.

MEMBUAT DINDING DENGAN MULTILINE

Perintah multiline akan membuat garis doble sekaligus. Hal ini akan memudahkan kita membuat dinding dibanding dengan perintah *offset*. Metode ini dilakukan setelah tahap membuat garis as, kolom dan kusen pintu-jendela. Langkah-langkahnya:

1. Masuk ke *layer* dinding dengan meng-klik nama dinding di bagian *layer* pada *ribbon menu*.
2. Perbesar bagian denah yang akan digambar dinding dengan *scroll mouse* atau perintah ZOOM.
3. Ketik **ML** dan tekan *enter/spacebar*. AutoCAD akan meminta titik mulai *multiline* atau *setting multiline*.

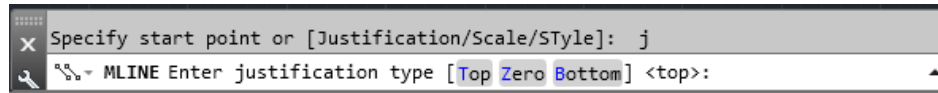


Anda harus mengatur *setting*-nya dulu yaitu:

Justification, yaitu titik referensi *multiline*. Jika anda ketik **J**, maka AutoCAD akan memberikan 3 pilihan yaitu:

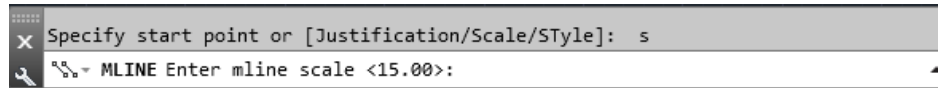
- Top : acuan multiline adalah garis yang atas
- Zero : acuan multiline adalah tengah-tengah antara 2 garis

- Bottom : acuan multiline adalah garis yang bawah.

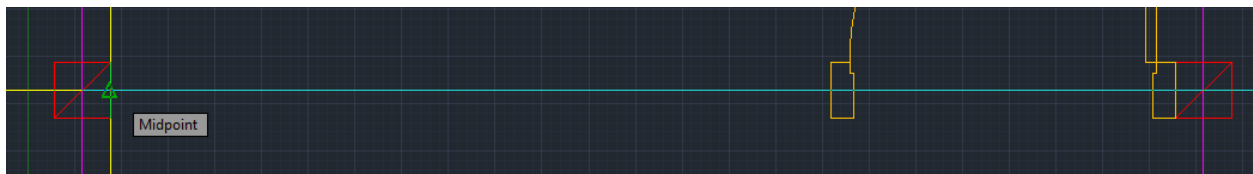


Untuk keperluan kita, karena kita menggunakan garis as, maka pilihan kita adalah zero. Untuk itu ketik Z.

Scale, yaitu jarak antara 2 garis multiline. Setelah anda mengatur *justification*, ketik S untuk mengatur jarak.



Ketik 15 untuk membuat dinding setebal 15cm. jika sudah, anda siap untuk membuat dinding.



Titik awal *multiline* adalah titik tengah kolom bagian samping, pastikan tanda *midpoint* muncul, kemudian klik kiri *mouse*. Gerakkan kursor sampai ke titik akhir *multiline*, dalam contoh diatas adalah kusen pintu. Pastikan tanda midpoint muncul, baru klik kiri *mouse*.



Ulangi lagi terhadap bagian lain yang membutuhkan dinding hingga selesai.

MEMBUAT DINDING DENGAN POLYLINE & RECTANG

Ini adalah cara lain membuat dinding, syaratnya semua kolom harus sudah digambar. Prinsipnya, membuat dinding bagian luar dengan *polyline*, yaitu titik kolom bagian luar. Sedangkan dinding dalam dibuat dengan *rectang* (untuk dinding dalam yang bentuknya teratur seperti kamar yang persegi) atau dengan *polyline* (mengikuti titik dalam kolom).

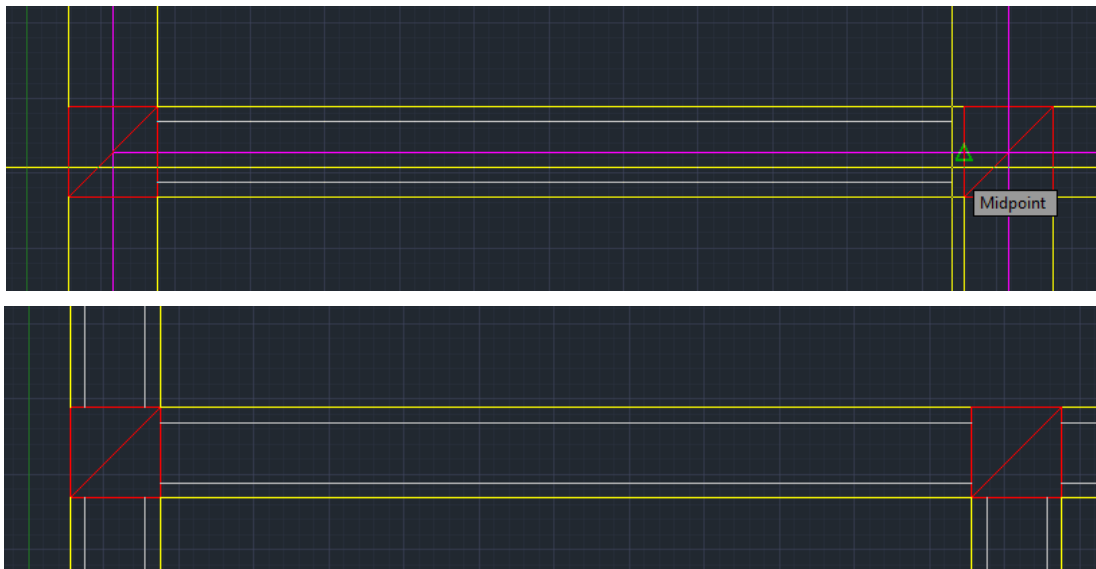
Kemudian pada bagian yang ditempati kusen pintu dan jendela, dinding tadi dipotong dengan perintah TRIM (TR), namun sebelumnya *polyline* tadi dipisahkan dengan perintah EXPLODE (X)

MEMBUAT ARSIR SIMBOL MATERIAL

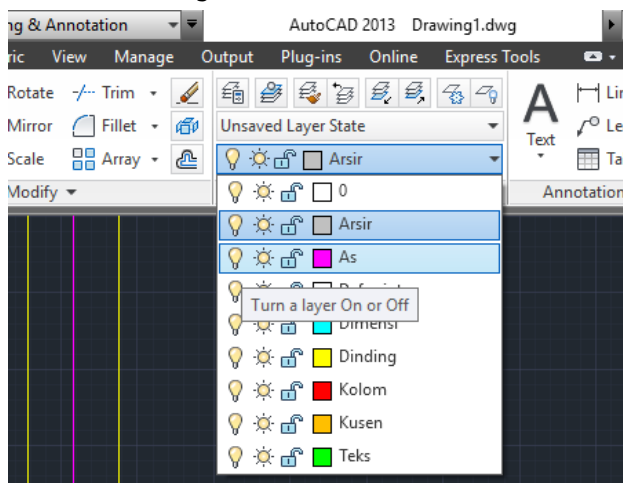
Setelah kolom, kusen PJ dan dinding sudah digambar, denah anda sudah mulai terbentuk. Langkah selanjutnya adalah memberi simbol material, misalnya pada dinding batubata dan kusen PJ.

1. Masuk ke *layer* Arsir
2. Sebelum membuat arsiran pada dinding, buatlah garis spesi selebar 2,5cm pada masing-masing sisi dinding. Cara termudah adalah menggunakan perintah MULTILINE (ML). namun jangan lupa lebarnya harus disesuaikan dulu. Jika jarak garis spesinya 2.5cm, artinya jarak antar garis multiline adalah $15 - (2 \times 2.5) = 10$ cm.

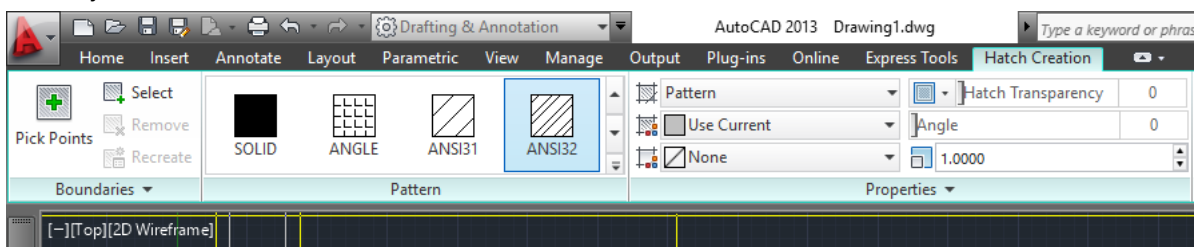
3. Ketik **ML** dan tekan *enter/spacebar*. Lihat *setting* yang sudah ada, baik pada justifikasi atau *scale*. Pastikan justifikasinya zero, jika selain *zero*, sesuaikan.
4. Ketik **S** dan tekan *enter/spacebar*. Kemudian ketik 10 dan tekan *enter/spacebar*.
5. Sekarang anda sudah siap untuk membuat garis spesi. Silakan membuat garisnya, posisinya sama seperti garis dinding. Kerjakan pada semua bagian dinding hingga selesai.



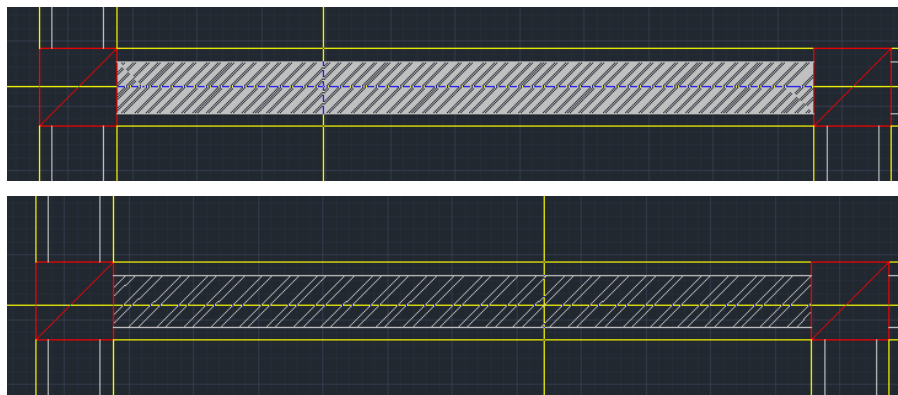
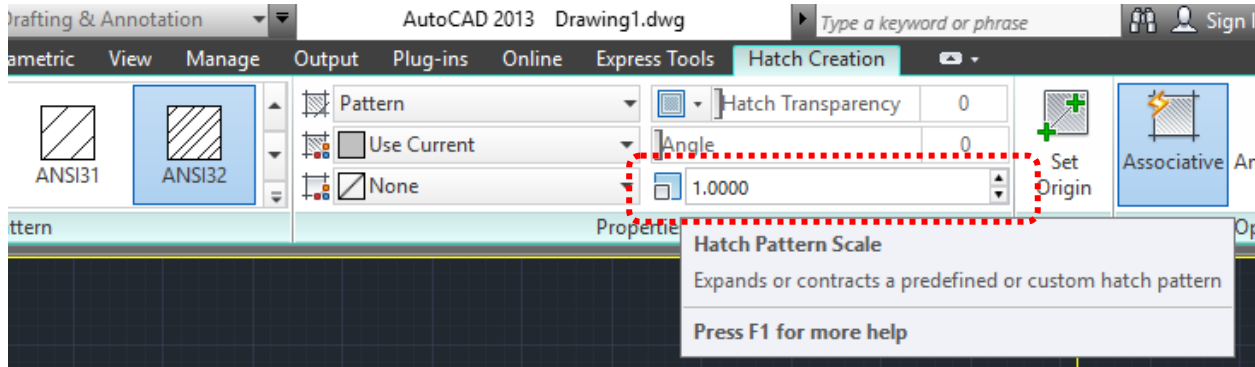
6. Jika garis spesi sudah selesai dibuat, sekarang saatnya mengisi area di tengah dengan simbol pasangan batubata. Namun sebelumnya matikan *layer As*, jika tidak maka area dinding akan terbagi 2 sehingga anda harus meng-klik 2x.



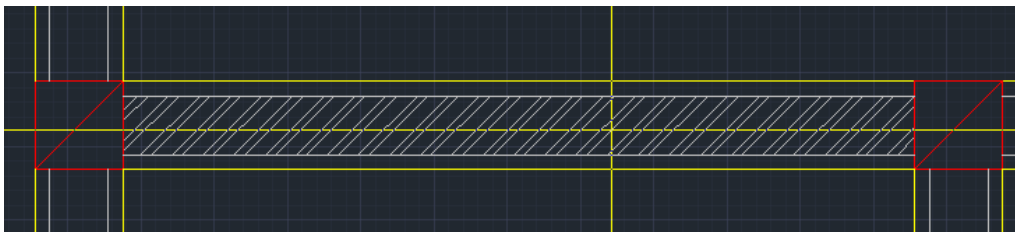
7. Ketik **H** dan tekan *enter/spacebar*. lihat menu *ribbon* di atas, kini *toolbar*-nya sudah berubah menjadi *toolbar* untuk arsiran.



8. Pertama lihat bagian **Pattern**, yaitu pola arsirannya. Pilih pola yang sesuai dengan simbol pasangan batubata, yaitu arsir berkode **ANSI32**. Sekarang jika anda sapukan kursor diatas area tengah dinding, ada *preview* arsiran yang langsung terlihat. Jika belum sesuai dengan yang anda harapkan, ada *setting* yang harus diubah. Misalkan jika yang terlihat adalah blok warna, bukannya arsiran, mungkin karena skalanya terlalu kecil. Coba ubah nilai **Hatch Pattern Scale** yang ada di bagian kanan bagian **Pattern**. Nilai default adalah 1.0000. Agar terlihat, coba ubah nilai scale menjadi 10 atau lebih besar km dtekan *enter/spacebar*. Penyesuaian nilai *scale* ini membuat jarak arsiran menjadi proporsional dan tetap terlihat jelas.



9. Jika arsirannya sudah sesuai, klik kiri mouse. Selama anda belum menekan *enter/spacebar* lagi, perintah arsir masih hidup sehingga anda bisa membuat arsir pada bagian lain. Kerjakan hingga semua bagian dinding yang terbuat dari batubata sudah diarsir semua.

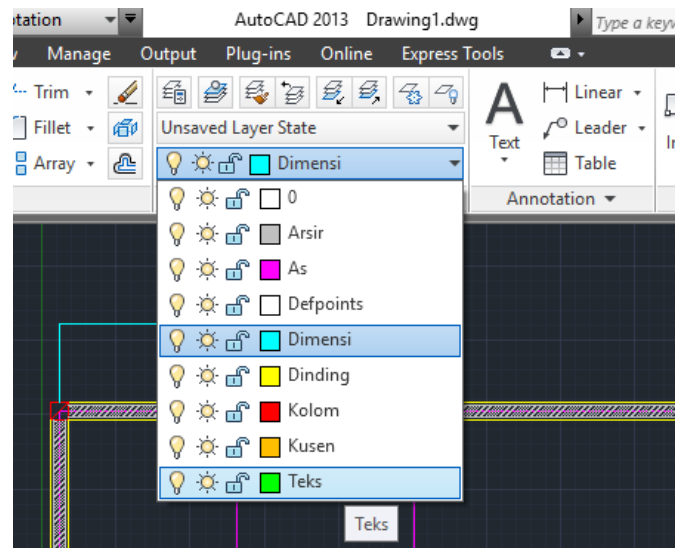


10. Untuk arsiran kusen PJ, sebaiknya anda memberinya saat pembuatan kusen, karena jika baru mengarsirnya saat kusen PJ sudah ter-*copy* semua, akan memakan waktu.

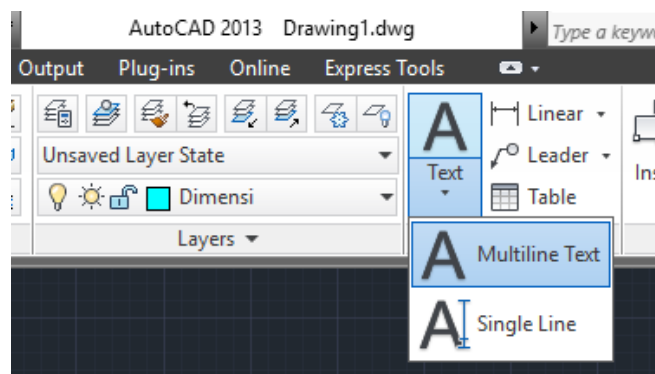
MEMBUAT KETERANGAN DAN KELENGKAPAN GAMBAR

Anda bisa menambahkan teks berupa keterangan gambar seperti nama ruang, judul gambar dan lain-lain. Caranya adalah:

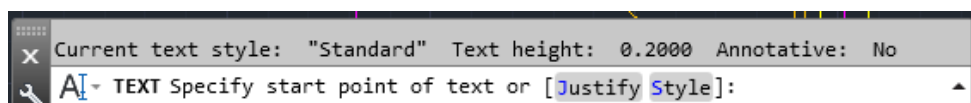
1. Masuk ke layer Teks dengan meng-klik nama *layer*-nya di bagian menu *layer*.



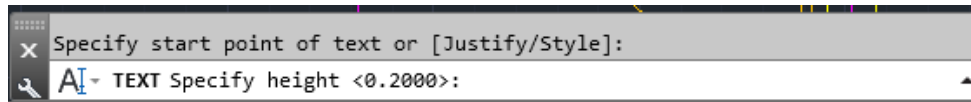
2. Cari bagian teks pada menu di sebelah kanan *layer*, yang ada huruf A kapital, klik kiri *mouse* pada bagian tersebut.



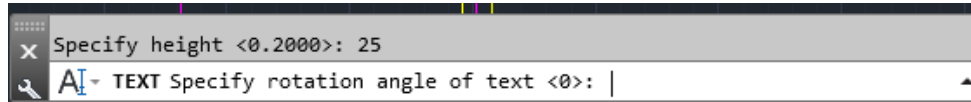
3. Akan ada 2 pilihan yaitu *Multiline text* & *Single Line*. **Multiline text** akan membuat tulisan anda dalam beberapa baris, cocok untuk menambahkan keterangan yang panjang. Sebaliknya **Single Line** hanya akan membuat 1 baris tulisan, sesuai untuk keterangan singkat. Namun *Multiline Text* menawarkan setting yang lebih banyak & lengkap, anda bisa mengubah jenis huruf (font), besar huruf (point), justifikasi kolom tulisan (rata kiri, tengah atau kanan) dan lain-lain seperti pengaturan di aplikasi *word processor*.
4. Misalkan anda akan membuat keterangan *single line*. Klik pada ikon **text** dan pilih **Single Line**. Maka AutoCAD akan menanyakan titik awal penulisan. Silakan anda klik tempat tulisan dengan *mouse*.



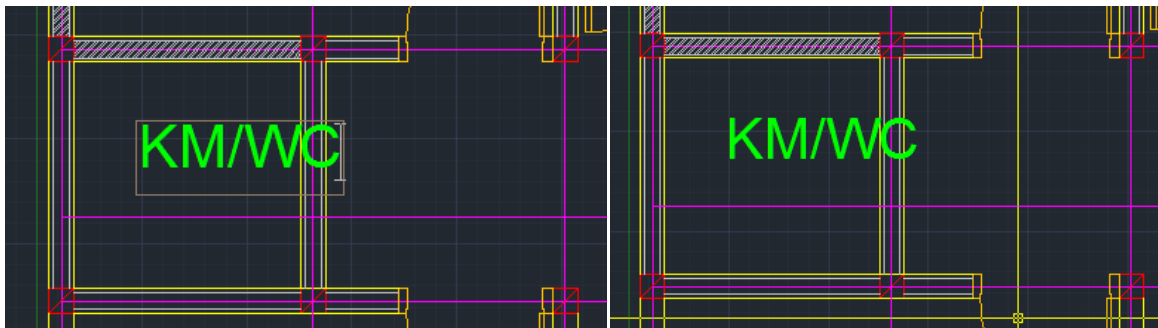
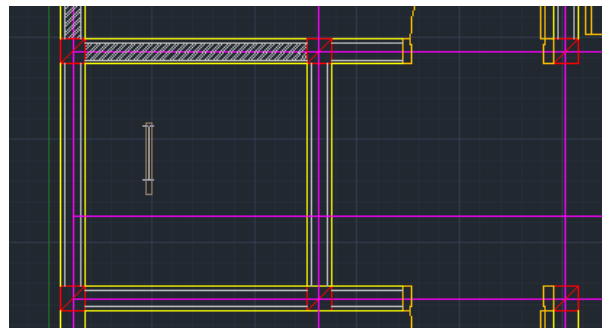
5. **Justify** akan mengatur rata kiri-tengah-kanan, style akan memilih jenis tulisan (jika anda sudah membuat *style* sebelumnya). Maka disini langsung saja anda klik posisi keterangan tersebut pada denah.
6. Selanjutnya AutoCAD akan menanyakan tinggi hurufnya:



7. Untuk gambar denah diatas kita bisa ambil nilai tinggi 25. Maka ketik angka 25 dan tekan *enter/spacebar*
8. Kemudian AutoCAD akan menanyakan sudut rotasi teks, dengan default 0°. Jika tulisannya mendatar (normal), langsung anda tekan *enter/spacebar*.

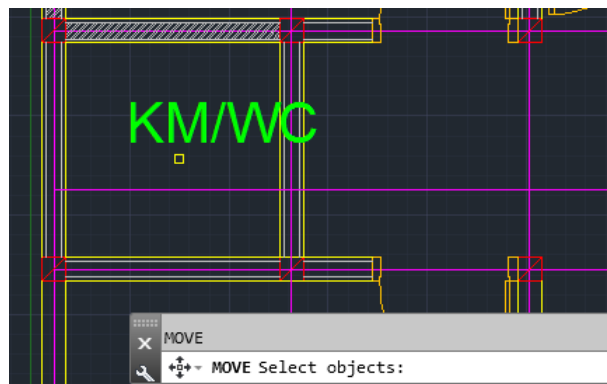


9. Maka kursor akan berubah menjadi garis vertikal, tinggi garisnya menunjukkan tinggi hurufnya. Langsung anda ketik keterangannya, misalnya "KM/WC".

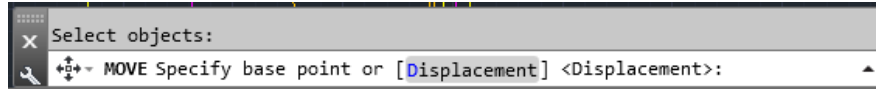


Tulisan anda sudah selesai. Jika posisinya kurang pas, bisa anda geser dengan perintah MOVE (M).

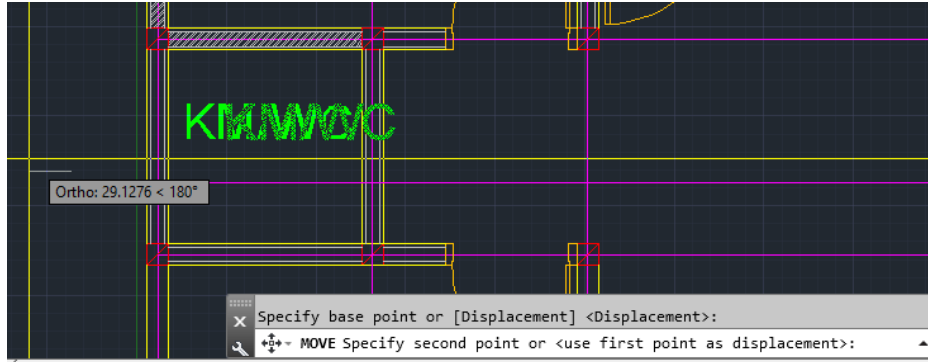
10. Ketik **M** dan tekan *enter/spacebar*.



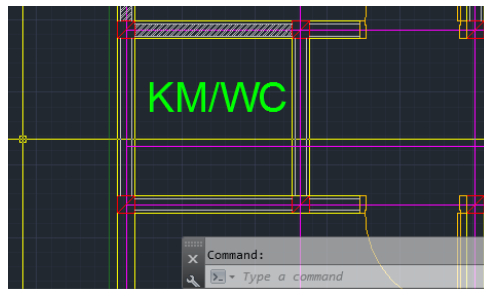
11. Klik pada tulisan yang ingin anda geser, lalu tekan *enter/spacebar*.



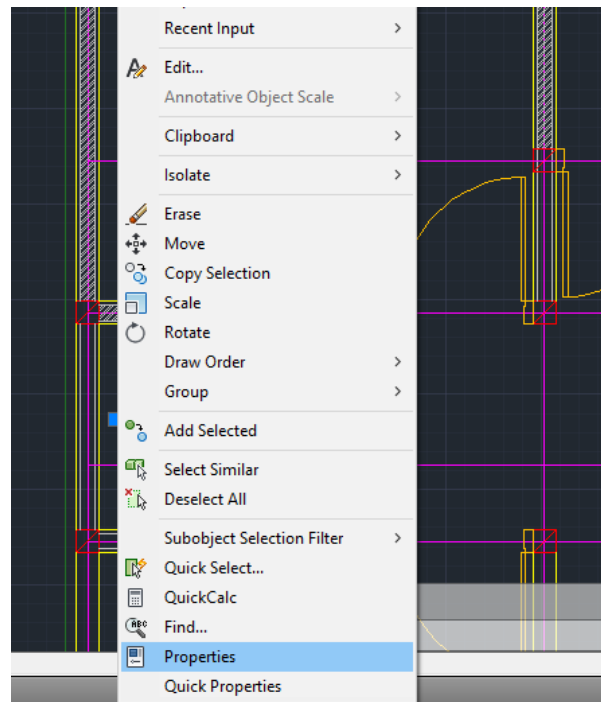
12. AutoCAD menanyakan titik awal penggeseran, klik sembarang di layar, kemudian gerakkan kursor ke arah penggeseran. Dalam contoh diatas, tulisan digeser ke kiri.

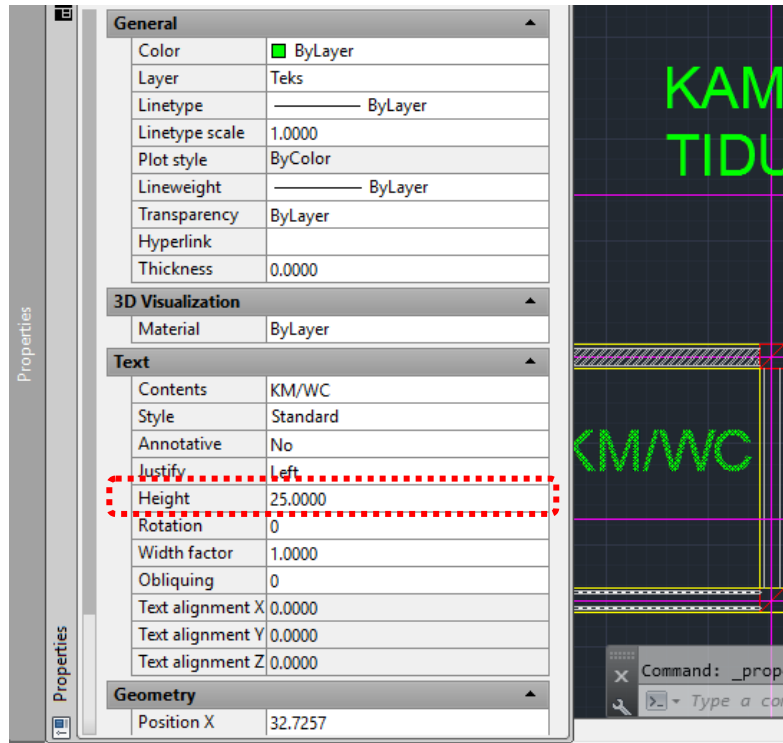


13. Setelah posisi tulisannya pas, klik kiri *mouse*.

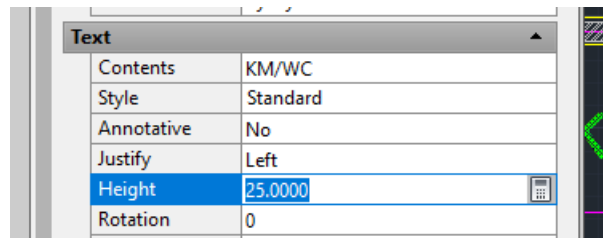


14. Jika anda hendak mengubah tinggi huruf, klik pada tulisannya, kemudian klik kanan *mouse*. Maka akan muncul *context menu* di sebelah kanan, lalu klik "*properties*"

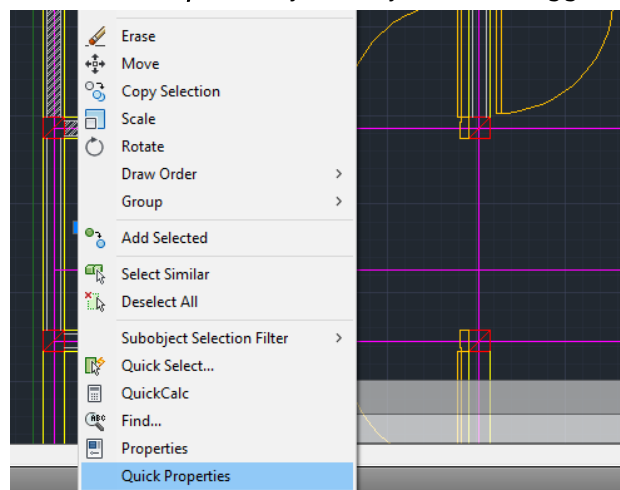




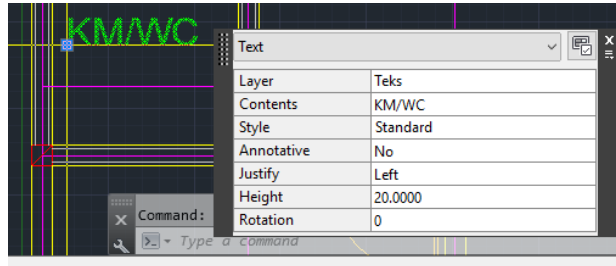
15. Lihat di bagian "**Text**", yaitu "**Height**" atau tinggi huruf. Anda bisa mengganti angkanya. Caranya klik pada baris *height* tersebut, maka dia akan berganti warna menjadi biru:



16. Ketik angka tinggi huruf yang anda inginkan dan tekan *enter/spacebar*. Maka tulisan akan mengecil karena tingginya berkurang.
17. Anda juga bisa memilih "**Quick Properties**" jika hanya akan mengganti tinggi huruf.



18. Jika diklik tulisan *Quick Properties* maka akan muncul kotak dialog *Quick Properties*.



19. Selanjutnya lihat di baris *Height*, diklik kemudian ketik angka tinggi hurufnya dan tekan *enter/spacebar*.

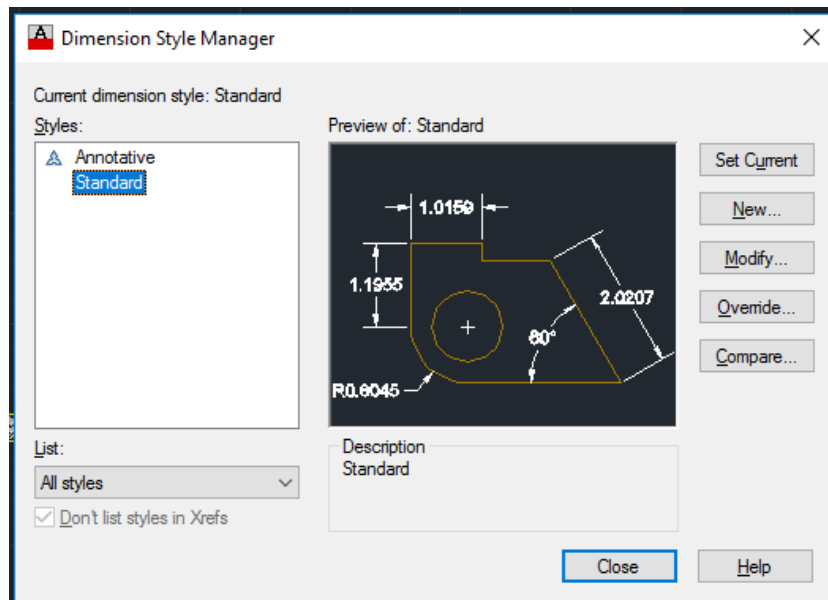
MEMBUAT DIMENSI

Ukuran atau dimensi merupakan salah satu kelengkapan gambar denah. Sebelum memberikan dimensi pada gambar, sebaiknya anda membuat Dimension Style dulu.

MEMBUAT DIMENSION STYLE

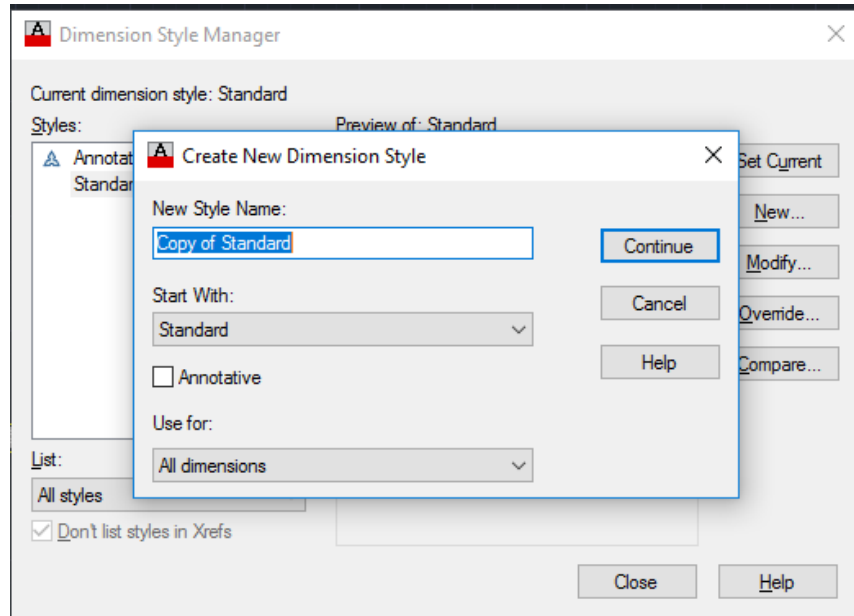
Cara membuatnya:

1. Masuk ke *layer* Dimensi
2. Pastikan *layer* As hidup. Mengapa? Karena garis as adalah referensi dalam membuat ukuran. Jika masih mati, buka daftar *layer* pada menu di bagian atas, jika tidak terlihat di bagian menu, klik tulisan HOME di bagian atas kiri. tanda lampu atau matahari di depan nama *layer* As berwarna biru, klik pada tanda itu agar berubah menjadi kuning.
3. Ketik D dan tekan *enter/spacebar*, nanti akan terbuka kotak dialog "*Dimension Style Manager*".

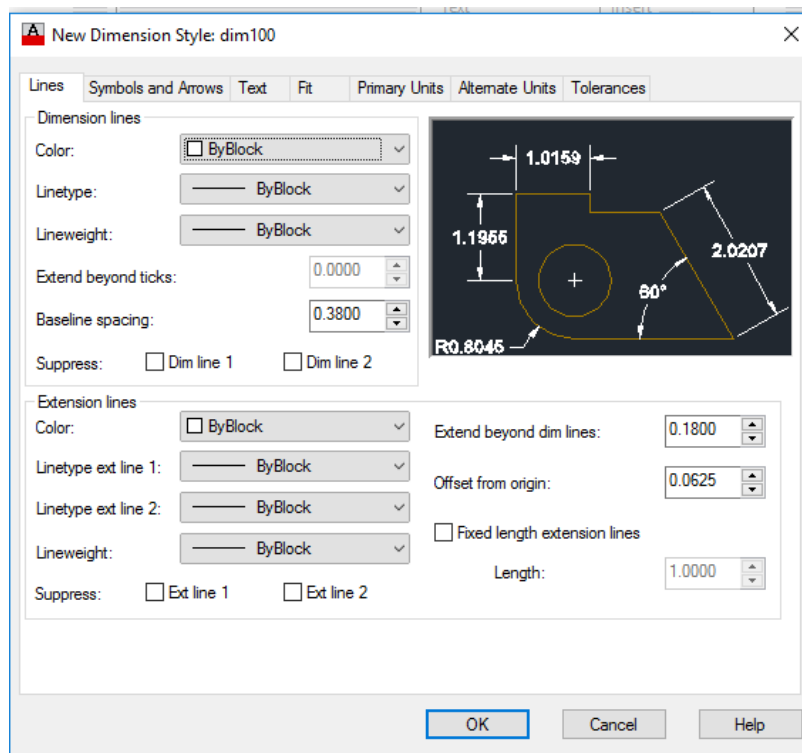


4. Jika anda belum membuat *style*, maka yang terlihat hanya *style* Standard. Dalam contoh ini, kita akan membuat *style* dimensi baru untuk gambar denah diatas. Caranya adalah klik tombol **New** di sebelah kanan.

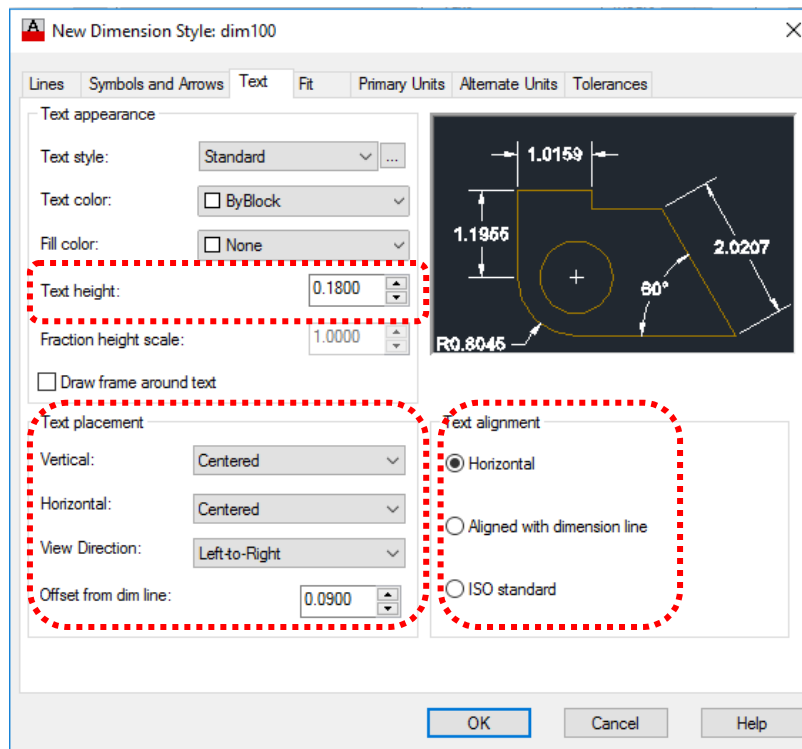
5. Akan terbuka kotak dialog yang lebih kecil yang menanyakan **nama** dari *style* baru tersebut:



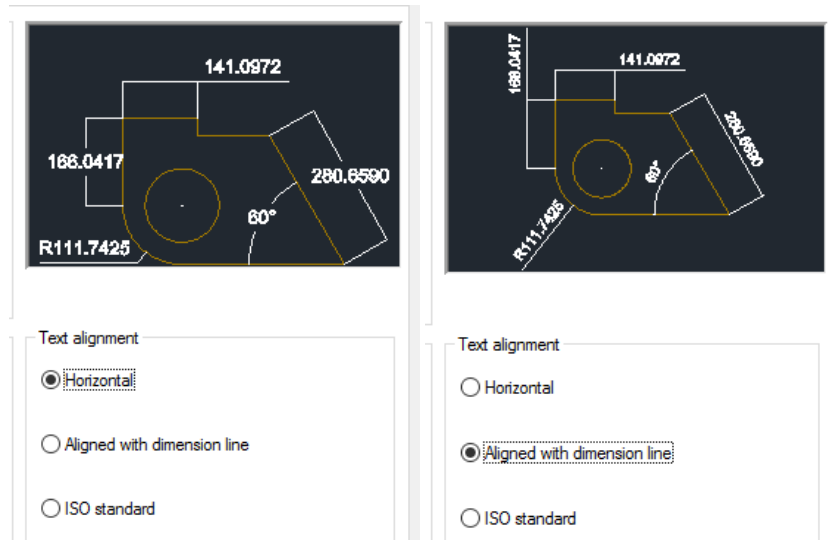
6. Ketiklah nama *style*, misalnya DIM100. Di bawahnya ada bagian "*Start With:*", maksudnya adalah *style* yang akan anda buat berdasarkan *style* yang mana? Hal ini perlu dipilih jika anda sebelumnya sudah membuat beberapa *style*. Jika tidak, langsung klik tombol **Continue**.
7. Akan terbuka kotak dialog "**New Dimension Style dim100**". Ada beberapa tab seperti *Line*, *Symbols and Arrows*, *Text*, *Fit*, *Primary Unit*, *Alternate Units* dan *Tolerance*.



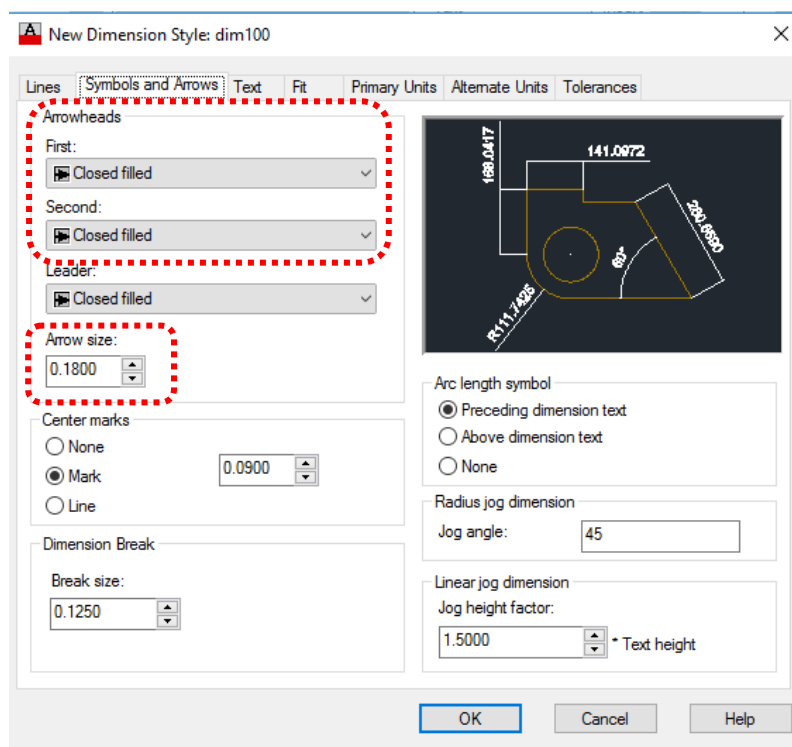
8. Pertama anda klik Tab **Text**.



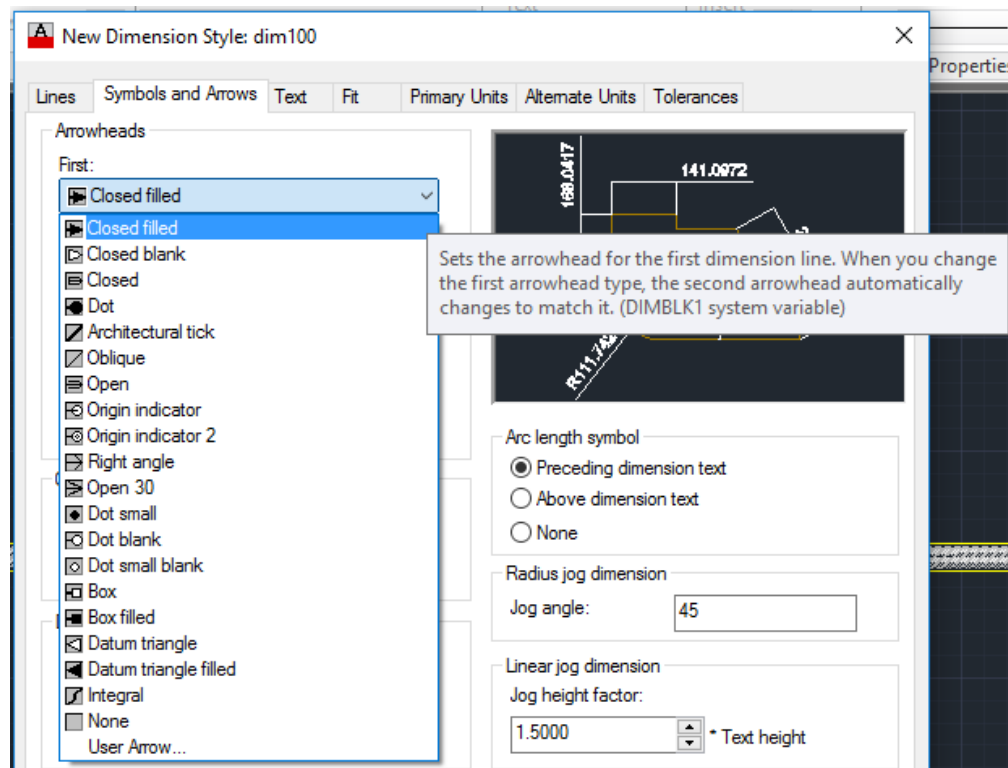
9. Yang anda atur di bagian **Text** ini adalah "**Text height**" yaitu tinggi angka dimensi. Sebagai patokan bisa anda gunakan tinggi tulisan keterangan yang telah anda buat sebelumnya. Jadi anda klik di kotak **text height**, hapus angka yang ada dan ketikkan angka 25. Sekarang anda lihat di bagian kanannya ada jendela **preview**, akan nampak perbandingan tinggi angka dengan besarnya panah, jaraknya ke garis dimensi dan lain-lain.
10. Setelah itu lihatlah di bawahnya pada bagian "**Text Placement**" atau penempatan angka.
 - **Vertical**: ada beberapa pilihan, apakah angka dimensi akan berada di atas garis dimensi atau di tengah-tengah garis.
 - **Horizontal**: biarkan pilihan pada "centered"
 - **Offset from Dim Line**: mengatur jarak angka ke garis dimensi. Sebagai patokan, ambil nilai kira-kira separo tinggi teks. Jadi bisa anda isi 10.
11. Kemudian lihat bagian kanan yaitu **Text Alignment** atau posisi teks.
 - **Horizontal**: teks/angka akan horisontal bagaimanapun posisi garis dimensinya, jadi walau garis dimensi miring, teks/angka tetap horisontal.
 - **Aligned with dimension line**: teks/angka akan mengikuti arah garis dimensi, jika garisnya miring maka teksnya juga miring.



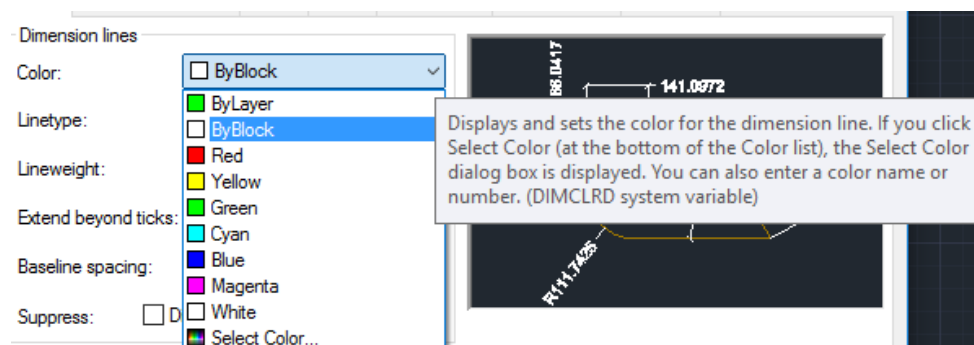
12. Pengaturan di tab *Text* sudah selesai. Sekarang pindah ke tab *Symbols and Arrows*.



13. Pertama bagian **Arrowheads** atau kepala panah. Anda bisa atur model kepala panah kiri dan kanan.



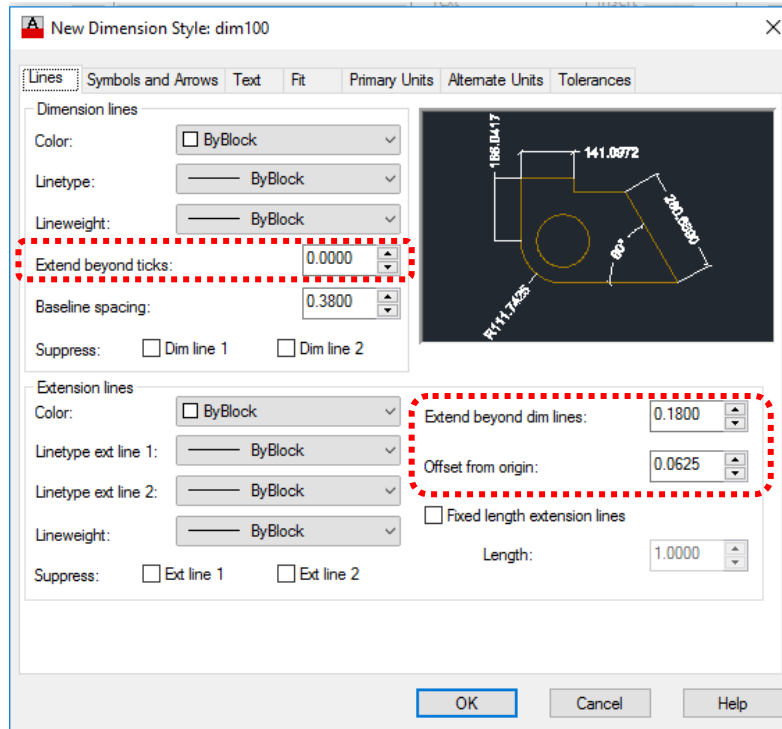
14. Jika anda klik pada bagian tersebut, ada beberapa pilihan model panah, mulai dr bentuk panah tertutup (diblok hitam), tidak tertutup, bulatan (*dot*), garis miring tebal (*architectural tick*) dan lain-lain. Leader adalah panah untuk keterangan.
15. Setelah bentuk panah, yang perlu anda atur adalah ukuran besarnya panah dalam satuan point seperti tinggi teks. Sebagai patokan, ukurannya tidak melebihi tinggi teks/angka. Misalnya jika tinggi teks 25, besar panah cukup 15, sama seperti jarak teks ke garis dimensi. Sekarang lihat previewnya di jendela kanan, apakah besarnya sudah cukup? Anda bisa sesuaikan lagi jika.
16. Selanjutnya adalah tab **Lines** atau garis.
17. Pertama adalah garis dimensi. Anda bisa mengatur warna garis dimensi, apakah **by layer** (sama seperti warna layer dimensi), **by block** (warna putih atau hitam jika diprint) atau warna lain sesuka anda.



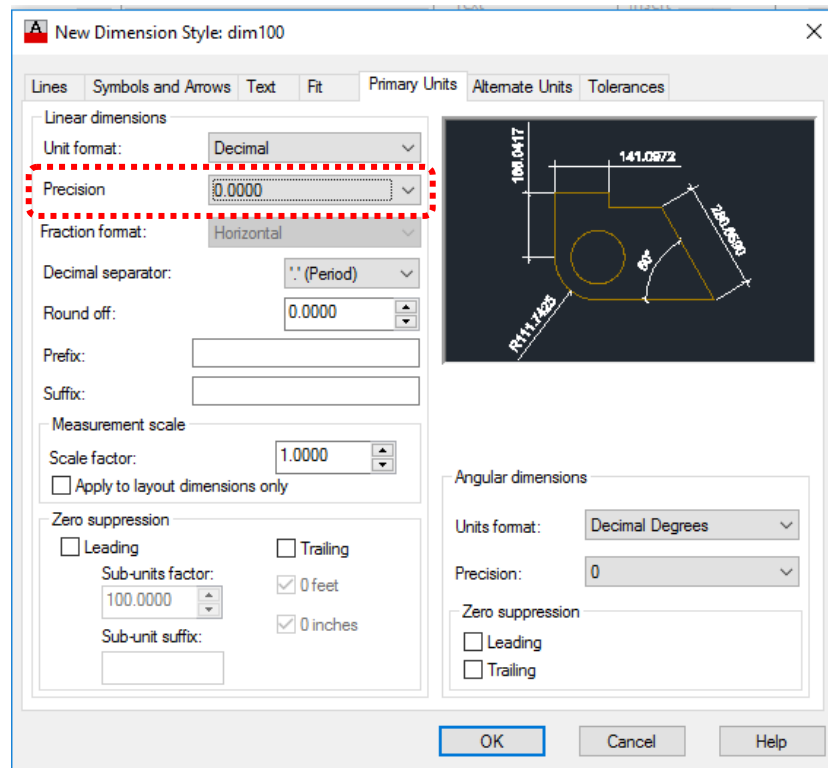
Demikian juga dengan jenis garis dan tebal garis dimensinya.

Kemudian di bawahnya anda bisa atur **Extend beyond ticks**, atau seberapa panjang garis dimensi keluar dari *tick*/panah. Pilihan ini hanya akan hidup jika anda memilih selain tanda panah, seperti

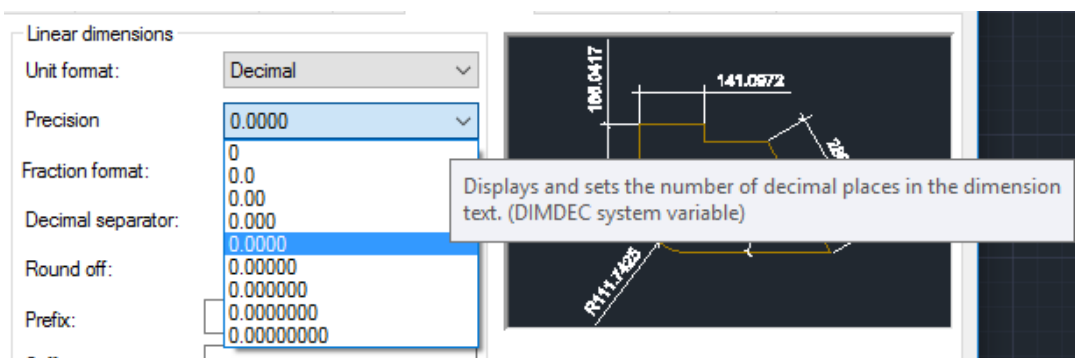
dot/bulatan, garis miring tebal (*architectural tick*). Sebagai patokan, samakan dengan besar panah/spasi teks ke garis dimensi. Jadi anda isikan 15.



18. Setelah *Dimension Lines*, anda atur *Extension lines*, yaitu garis dari obyek ke garis dimensi. Anda bisa atur warna, jenis garis dan tebal garisnya. Yang anda atur adalah bagian di sebelah kanannya yaitu *Extend beyond dim line*, yaitu berapa panjang garis ekstensi keluar dari garis dimensi. Sebaiknya anda samakan dengan garis dimensi yang keluar dari panah, yaitu 15. Kemudian di bawahnya adalah *Offset from origin*, yaitu jarak garis ekstensi dari obyek. Besarnya bisa diambil seperti spasi teks ke garis dimensi atau kurang. Misalnya anda tentukan 5.
19. Jika sudah, coba lihat di jendela *preview*, apakah sudah baik. Jika sudah, klik tombol OK.
20. Setelah selesai, pindah ke tab *Primary Units*.

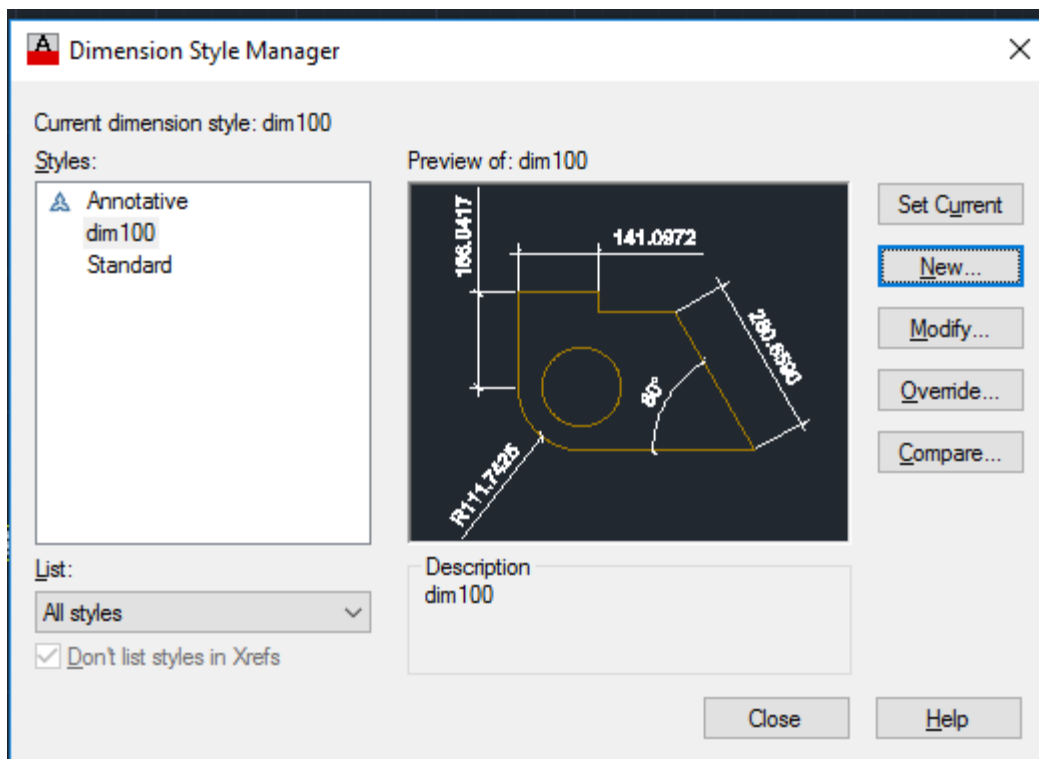


Lihat bagian Linear Dimension yaitu *Precision*.



Bagian ini mengatur tingkat kepresisian jarak yang diukur, yaitu berapa angka di belakang koma. Jika anda klik maka ada beberapa pilihan seperti 0, 0.0, 0.00 dst. Pilihan ini tergantung dari satuan yang anda gunakan dalam menggambar. Jika anda gunakan satuan centimeter, anda bisa pilih 0 atau tidak ada angka di belakang koma. Namun jika anda gunakan satuan meter untuk gambar rumah contoh ini, jika ada ukuran 3,5 m akan ada angka di belakang koma sehingga anda harus pilih seberapa banyak tingkat presisinya, misalnya 0.00. jika sudah, klik tombol OK.

Maka anda akan kembali pada kotak dialog Dimension Styler Manager dan sudah berhasil membuat satu *style* yaitu dim100 dengan hasil seperti tampak di kotak *preview*.

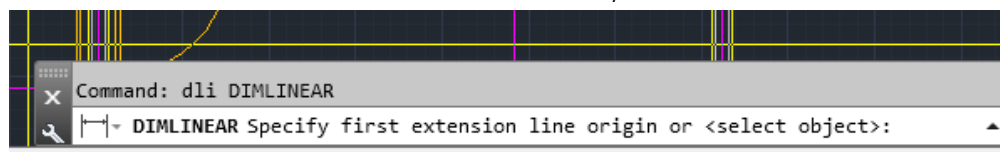


21. Jika anda sudah puas dengan hasilnya, klik tombol Set Current agar style tersebut aktif. Kemudian klik tombol *Close*.

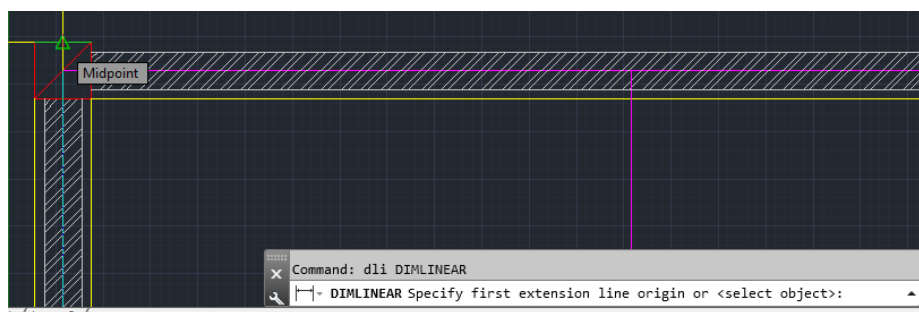
MEMBERIKAN DIMENSI PADA GAMBAR

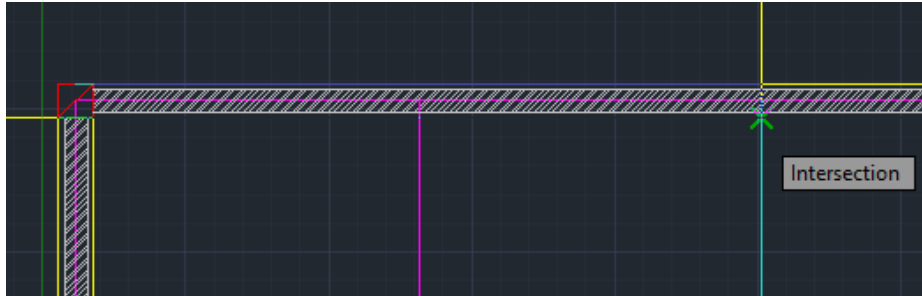
Sekarang anda sudah siap untuk memberi dimensi pada gambar denah yang sudah anda buat. Caranya:

1. Kemudian ketik **DLI** atau *Dim Linear* dan tekan *enter/spacebar*.



2. Jika anda ingin membuat dimensi dari kiri ke kanan, klik kiri *mouse* pada garis as paling kiri, kemudian cari garis as terdekat yang hendak anda ukur dan klik kiri *mouse* lagi. Titik referensinya adalah garis asnya sendiri, seperti perpotongan garis as dengan dinding (*INTERSECTION*) atau MIDPOINT dari kolom

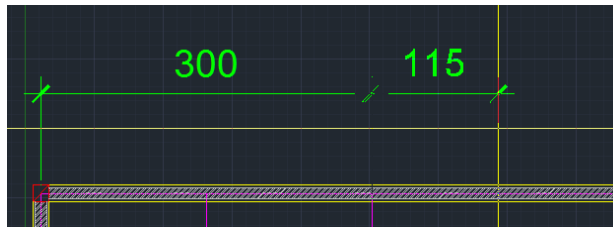




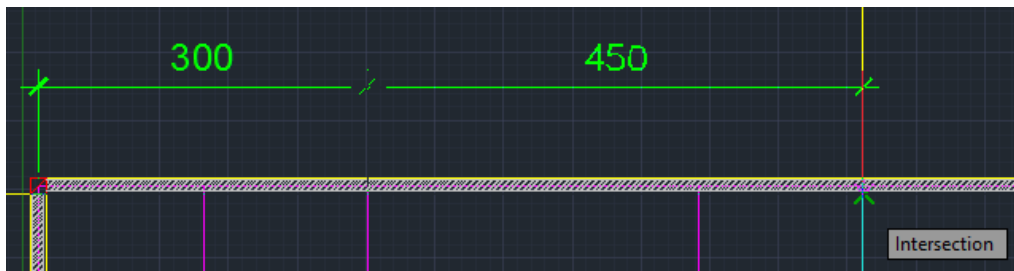
3. Setelah anda klik garis as di kanannya, bawa kursor ke atas, kini anda akan melihat ada 2 garis yang ikut gerakan kursor dan angka ukuran. Tepatkan garis dimensi pada posisi yang pas lalu klik kiri *mouse* lagi.



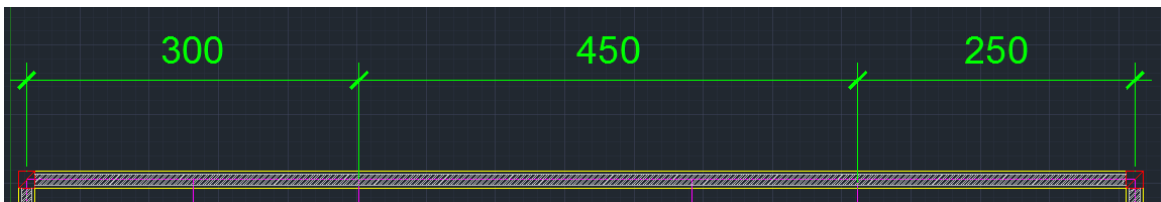
4. Jika anda ingin melanjutkan membuat dimensi di sebelahnya, gunakan perintah DIM CONTINUE. Ketik **DCO** dan tekan *enter/spacebar*. Maka jika anda gerakkan kursor akan ada garis dimensi yang mengikuti dan angka ukurannya:



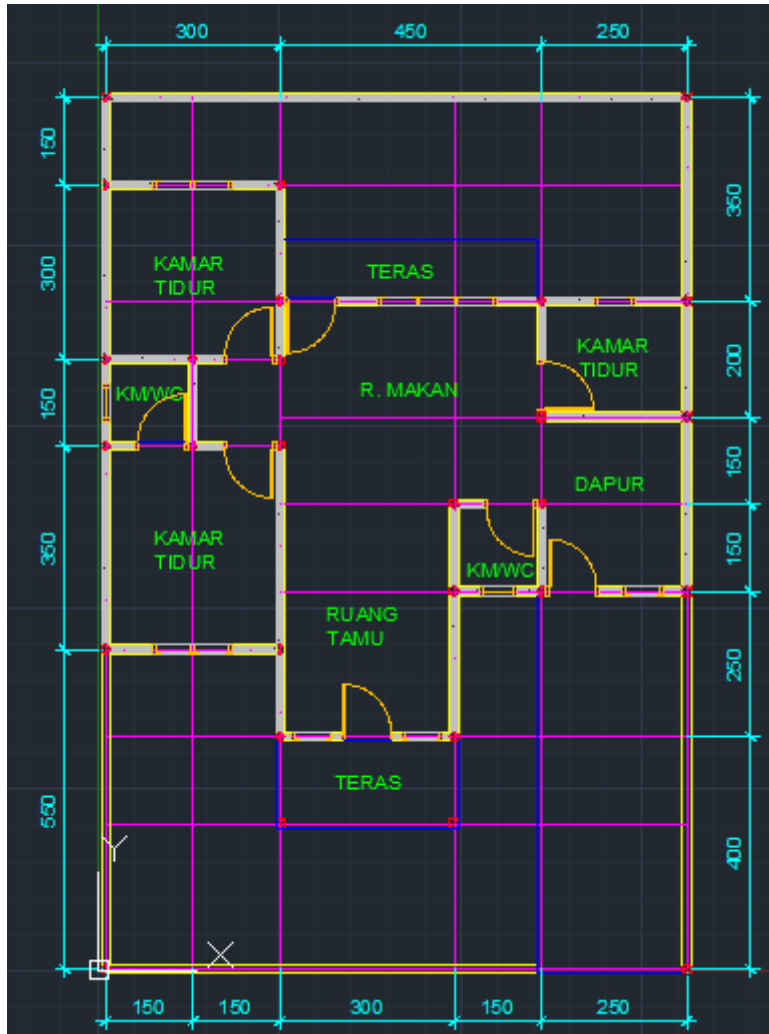
5. Anda tinggal mencari titik/garis as yang akan anda ukur dan klik kiri *mouse*.



6. Selama anda belum menekan *enter/spcaebar*, perintah DCO ini masih aktif, jadi anda bisa membuat dimensi di sepanjang garis itu.



7. Teruskan membuat dimensi pada bagian lain seperti bagian bawah (horisontal). Kemudian buat dimensi pada arah vertikal sebelah kiri dan kanan. Caranya sama saja. Jika anda sudah selesai, bentuk denah anda akan seperti ini:



Demikian sampai disini anda sudah bisa membuat gambar denah rumah. Sebagai tambahan, bisa ditambahkan arsir pola lantai, furnitur, tanaman atau mobil dengan layer-layer tersendiri.

Semoga modul ini bisa berguna sebagai tambahan pengetahuan dan ketrampilan.

Terimakasih.

M. Agung Wahyudi, ST.MT.