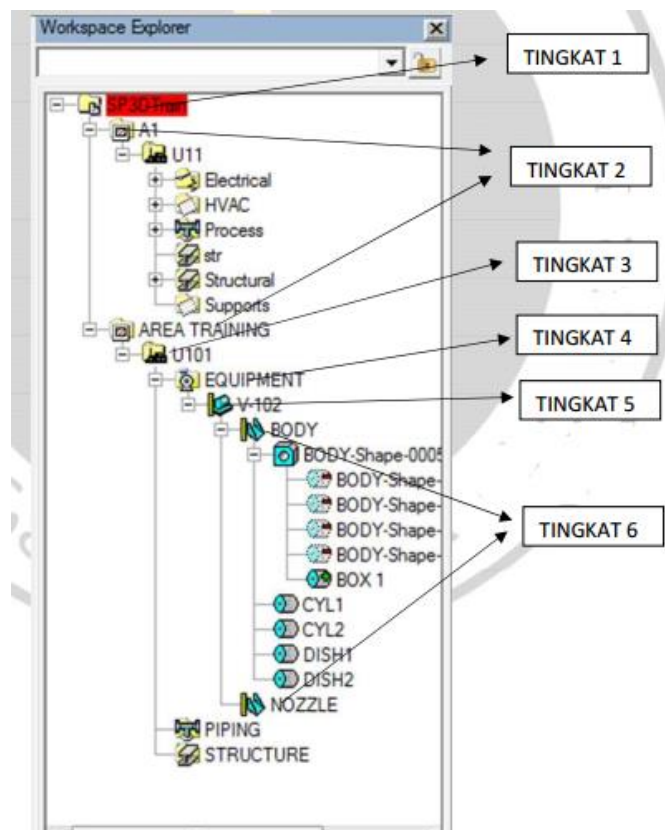


BAB V

PEMODELAN *EQUIPMENT* DAN *ROUTING* PIPA

5.1 Sistem *hierarchy*

Sebelum melakukan pemodelan pada aplikasi *smartplant* 3D (SP3D), akan dijelaskan terlebih dahulu mengenai sistem *hierarchy* di dalam SP3D. Sistem *hierarchy* adalah definisi folder dan pengaturan dari sebuah *plant* atau *project*. *Hierarchy* digunakan untuk mengelompokkan objek berdasarkan disiplin atau unit/area di model SP3D. Sistem *hierarchy* di SP3D akan muncul seperti *windows explorer* di mana dalam SP3D disebut *workspace explorer* yang ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Sistem *hierarchy*.

Urutan susunan *hierarchy* di dalam SP3D sebagai berikut :

1. Tingkat 1 atau bisa disebut juga sebagai tingkatan paling atas atau paling inti berfungsi sebagai nama *project*. Contoh : SP3D Train.

2. Tingkat 2, posisi *hierarchy* di bawah tingkat 1 berfungsi sebagai nama area *project*. Contoh : AREA TRAINING.
3. Tingkat 3, posisi *hierarchy* di bawah tingkat 2 berfungsi sebagai unit area *project*. Contoh : U101.
4. Tingkat 4, posisi *hierarchy* di bawah tingkat 3 berfungsi sebagai penamaan tiap disiplin/divisi *equipment*, *structure*, *piping*, dan lain-lain. Contoh : *EQUIPMENT*, *STRUCTURE*, *PIPING*.
5. Tingkat 5, posisi *hierarchy* di bawah tingkat 4 berfungsi sebagai penamaan dari nama jenis-jenis tiap disiplin. Contoh : *EQUIPMENT* (*VESSEL*, *TANK*, dll), *STRUCTURE* (*PLATFORM*, *LADDER*, *PIPERACK*, dll).
6. Tingkat 6, posisi *hierarchy* di bawah tingkat 5 berfungsi sebagai sub pada jenis-jenis *equipment* dan lainnya. Contoh : V-102 (*SUB BODY* dan *SUB NOZZLE*).

Untuk tingkat 1 sampai tingkat 4 sudah dikerjakan oleh bagian *administrator* SP3D, sehingga hanya perlu membuat tingkat 5 dan 6 yang mana susunan *hierarchy* pada tiap *project* berbeda-beda.

5.2 Menjalankan aplikasi *smartplant 3D*

Dalam menjalankan aplikasi *smartplant 3D* (SP3D) diperlukan beberapa langkah sebagai berikut, sampai pada langkah pembuatan *equipment* :

1. Klik *start* > *all programs* > *integraph smartplant 3D* > *smartplant 3D*, atau klik aplikasi jika sudah ada di *taskbar*, Gambar 5.2 menunjukkan langkah membuka/menjalankan aplikasi SP3D.



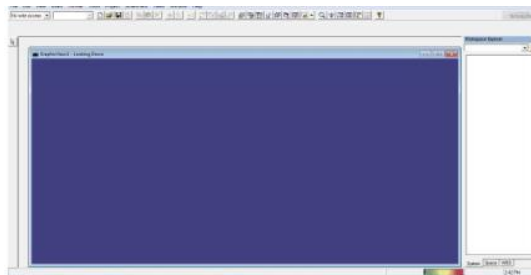
Gambar 5.2 Membuka aplikasi *smartplant 3D*.

2. Lalu pada Gambar 5.3 akan muncul pilihan satuan unit, pilih *metric units* > klik ok.



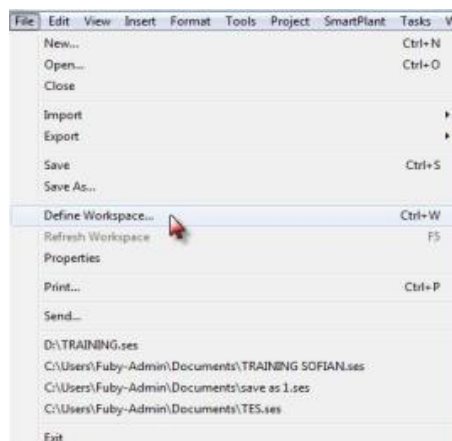
Gambar 5.3 Tipe satuan unit pada *smartplant* 3D.

- Maka akan muncul tampilan kosong aplikasi SP3D seperti Gambar 5.4, karena *workspace* belum dibuat.



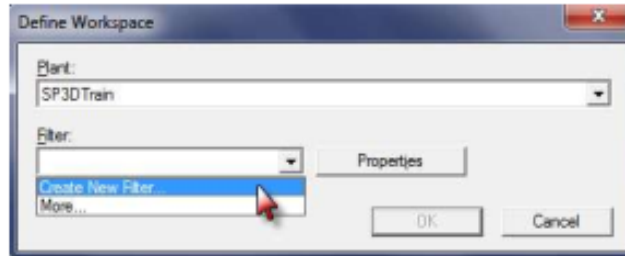
Gambar 5.4 Tampilan kosong pada SP3D.

3. Klik *file* > *define workspace*, untuk memunculkan/memfilter *hierarchy* sebagai dasar untuk membuat *hierarchy* selanjutnya. Gambar 5.5 menunjukkan pilihan untuk memilih *define workspace*.



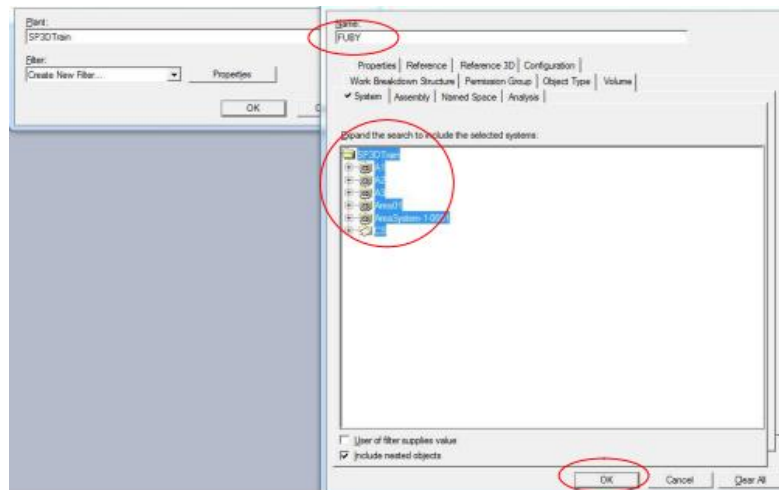
Gambar 5.5 *Define workspace*.

4. Pilih *create filter* (lihat Gambar 5.6) yang berfungsi sebagai *filter hierarchy* yang akan dimunculkan.



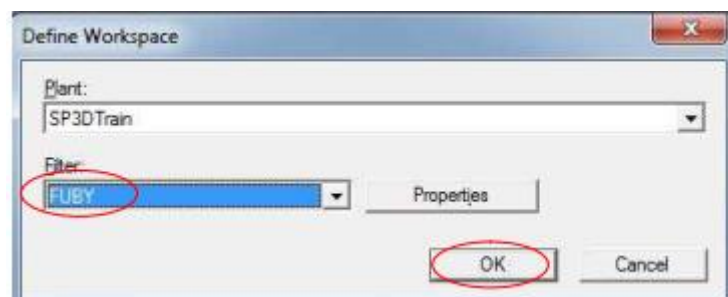
Gambar 5.6 *Create filter.*

Lalu akan muncul Gambar 5.7 menunjukkan tabel *new filter properties.*



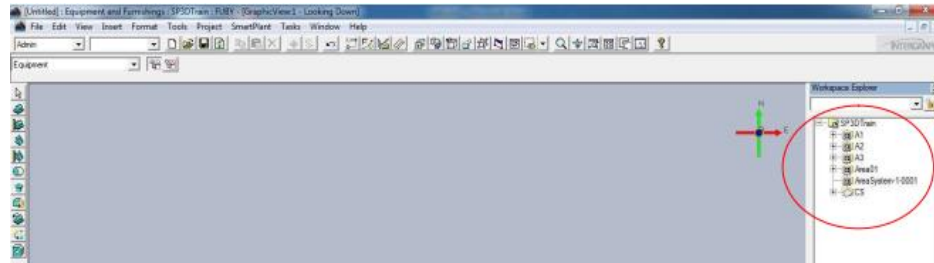
Gambar 5.7 Tabel *new filter properties.*

Setelah itu isi *name* (contoh : FUBY), blok folder yang akan dimunculkan di *hierarchy* kemudian klik ok, yang ditunjukkan pada Gambar 5.8.



Gambar 5.8 Nama pada *Define workspace.*

Lalu akan muncul *hierarchy sample*, Gambar 5.9 merupakan *hierarchy* acuan/dasar untuk membuat *hierarchy* selanjutnya secara manual.



Gambar 5.9 Sampel *hierarchy*.

Setelah itu buat *hierarchy* secara manual.

5. Klik *task > systems and specifications*, seperti pada Gambar 5.10.



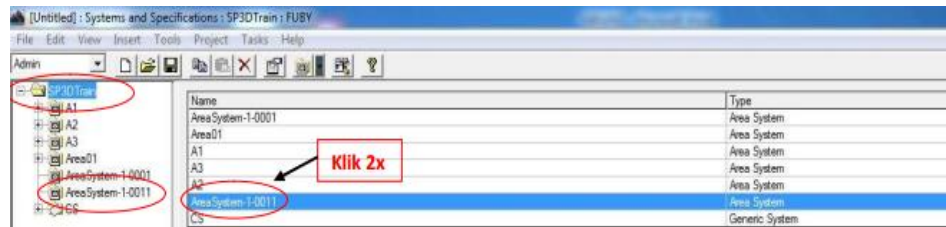
Gambar 5.10 *Toolbars task*.

Lalu akan muncul tampilan seperti Gambar 5.11 di bawah ini.



Gambar 5.11 *Systems and specifications*.

Perhatikan *hierarchy* pada SP3D Train, lalu klik symbol *down arrow button* pada *toolbars*, kemudian pilih *area system*. Muncul *hierarchy* baru *Area System-1-0011* seperti Gambar 5.12.

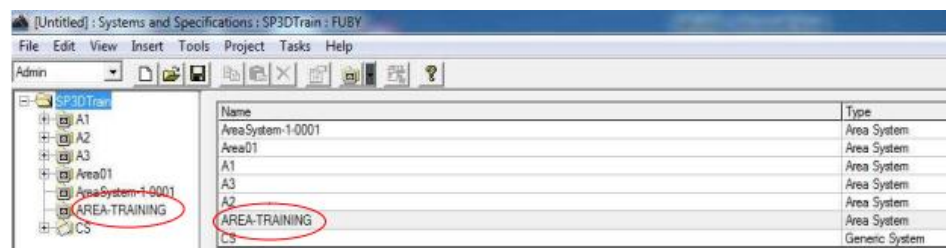


Gambar 5.12 *Hierarchy area system-1-0011*.

Lalu mengubah nama file tersebut menjadi *AREA TRAINING*, berikut langkah-langkahnya :

- *Hierarchy* di SP3D Train.
- Kemudian pilih kolom kanan terdapat nama *Area System-1-0011*.
- Klik 2x.
- Ubah jadi *AREA TRAINING*.

Akan muncul hasil seperti Gambar 5.13 di bawah ini.



Gambar 5.13 *File name AREA TRAINING*.

Lalu kemudian membuat *unit system*, klik symbol *down arrow button* pada *toolbars* dan pilih *unit system*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.14.

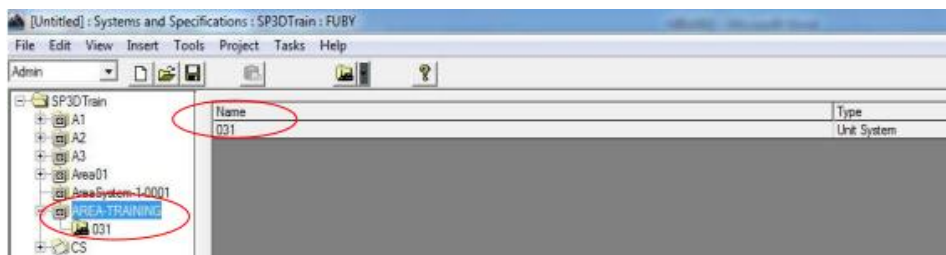


Gambar 5.14 *Unit system*.

Lalu mengubah nama file tersebut menjadi 031 (nama area *project*), berikut langkah-langkahnya :

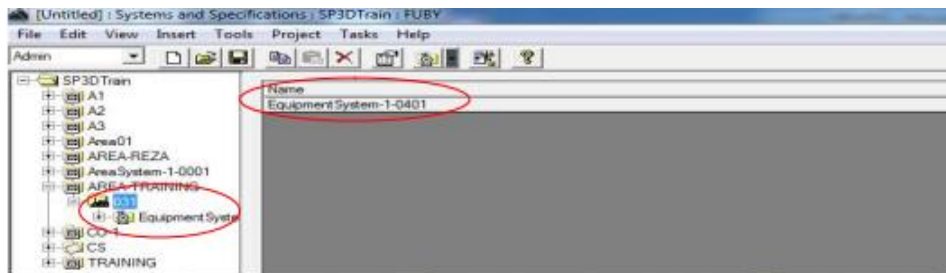
- *Hierarchy* di *AREA TRAINING*.
- Kemudian pilih kolom kanan terdapat nama *Area System-1-0101*.
- Klik 2x.
- Ubah jadi 031

Akan muncul hasil seperti Gambar 5.15 di bawah ini.



Gambar 5.15 Unit 031.

Kemudian membuat disiplin *equipment*, *structure* dan *piping*. *Hierarchy* pada 031, klik symbol *down arrow button* pada *toolbars* dan pilih *equipment system*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.16.

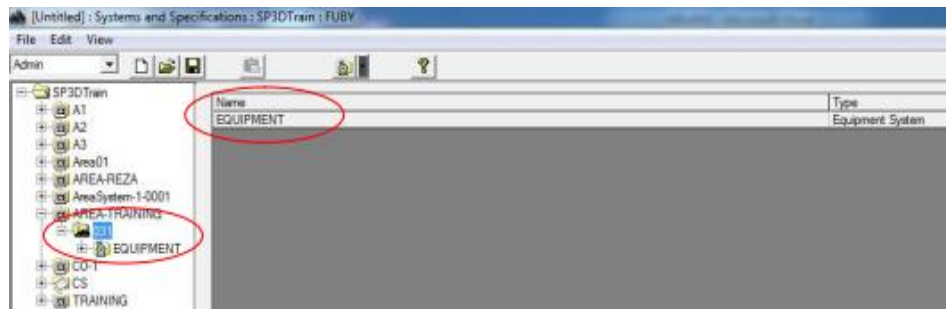


Gambar 5.16 *Equipment system*.

Lalu mengubah nama file tersebut menjadi *EQUIPMENT* (lihat Gambar 5.17), berikut langkah-langkahnya :

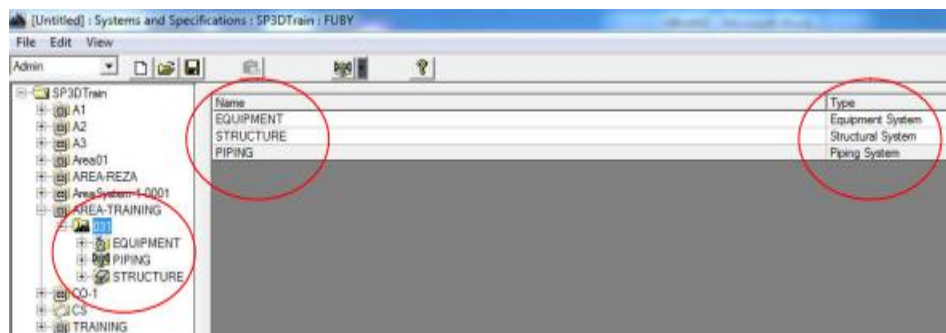
- *Hierarchy* di Unit 031.
- Kemudian pilih kolom kanan terdapat nama *Equipment System-1-0401*.
- Klik 2x.
- Ubah jadi *EQUIPMENT*.

Akan muncul hasil di bawah ini.



Gambar 5.17 *File name equipment.*

Lanjut membuat disiplin *structure* dan *pipng* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.18, dengan menggunakan cara yang sama seperti membuat disiplin *equipment*. Gambar 5.19 merupakan tabel *creat system*.

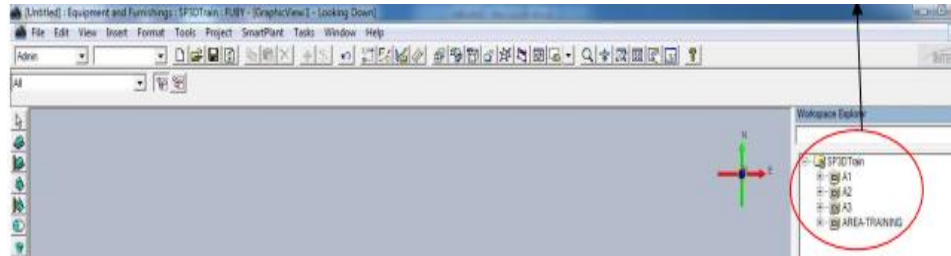


Gambar 5.18 Disiplin *structure* dan *pipng*.

	Generic System
	Conduit System
	HVAC System
	Electrical System
	Equipment System
	Piping System
	Pipeline System
	Structure System
	Unit System
	Area System

Gambar 5.19 Tabel *create system*.

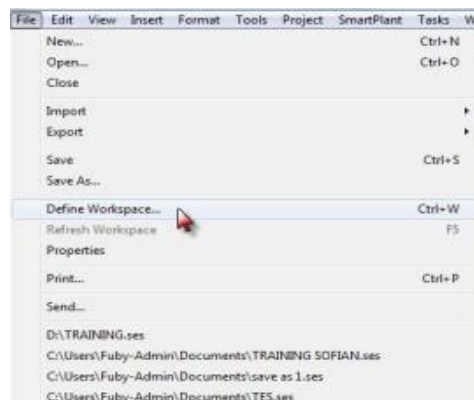
Setelah membuat disiplin *equipment*, *structure* dan *piping*, klik *task* lalu pilih *common*, akan muncul tampilan standar SP3D. Gambar 5.20 menunjukkan tampilan standar SP3D.



Gambar 5.20 Tampilan standar SP3D.

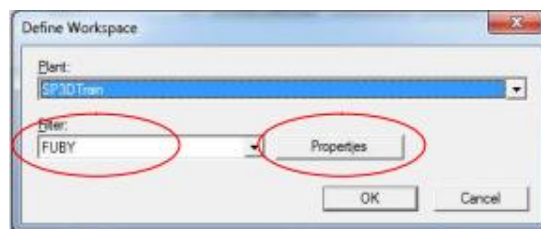
Langkah selanjutnya adalah memfilter *hierarchy* nya, bertujuan untuk memunculkan *hierarchy* yang diinginkan/digunakan saja.

6. Klik file > *define workspace*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.21.



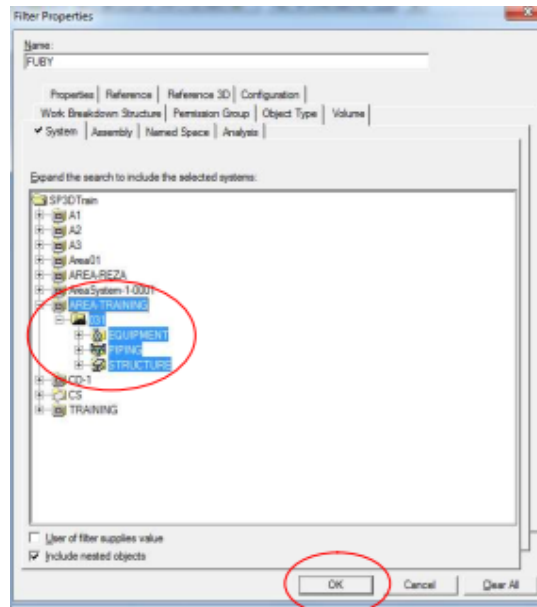
Gambar 5.21 *Define workspace*.

Lalu *filter* : FUBY (nama yang telah diisi sebelumnya), lalu pilih *properties* (lihat Gambar 5.22).



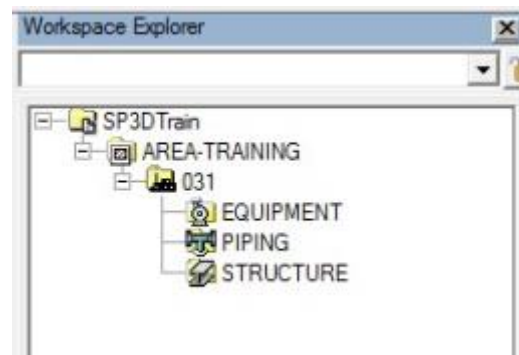
Gambar 5.22 *Properties*.

Pilih *AREA TRAINING* yang telah dibuat, lalu klik ok, seperti pada Gambar 5.23



Gambar 5.23 Memilih *AREA TRAINING*.

Setelah itu muncul *table define workspace*, klik ok. Muncul *hierarchy* yang telah difilter, yang ditunjukkan pada Gambar 5.24.



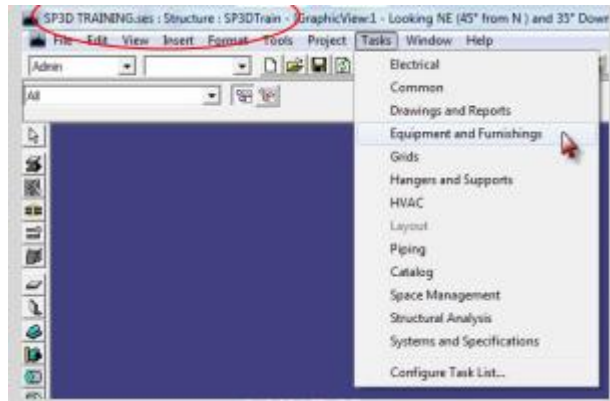
Gambar 5.24 Tampilan *hierarchy* yang telah difilter.

5.3 Membuat *equipment*

Dalam hal ini *equipment* yang akan dibuat adalah *vessel* dengan *tag number* V-102.

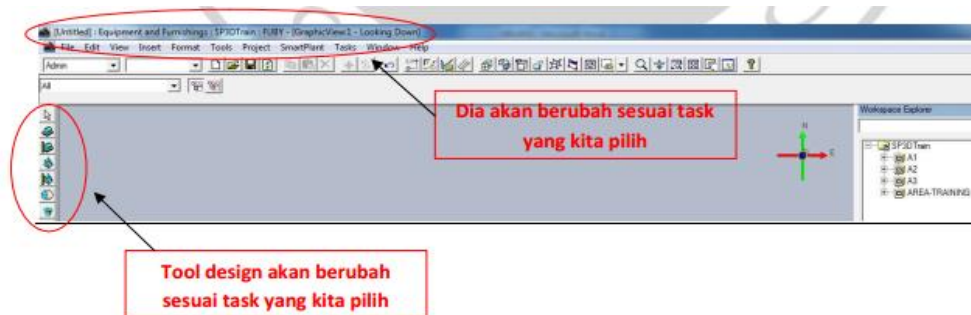
1. Membuat *hierarchy equipment*.

Klik *task*, lalu pilih *equipment and furnishings*, seperti pada Gambar 5.25.

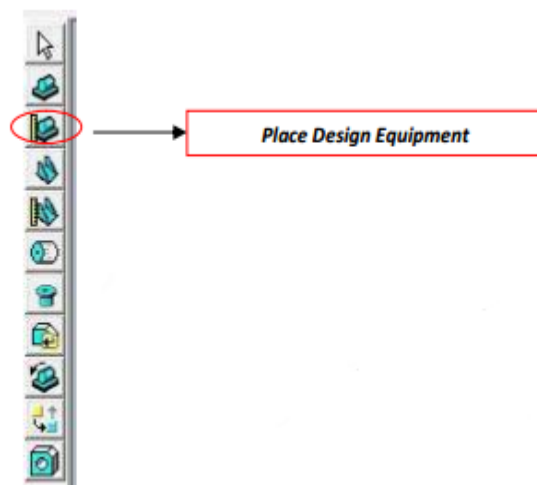


Gambar 5.25 *Task (equipment and furnishings)*.

Lalu akan muncul tampilan seperti Gambar 5.26 di bawah ini, pilih *place design equipment* pada *tool design*. Gambar 5.27 menunjukkan *tool design*.

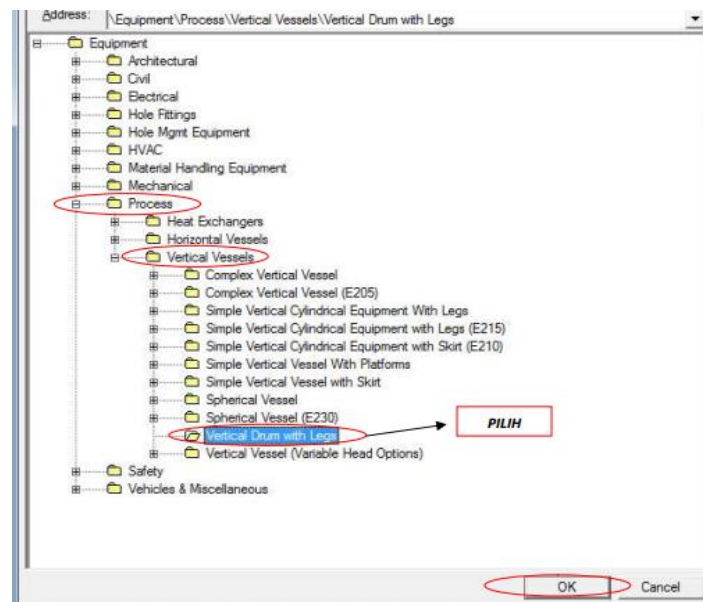


Gambar 5.26 Tampilan *equipment and furnishings*.



Gambar 5.27 *Tool place design equipment*.

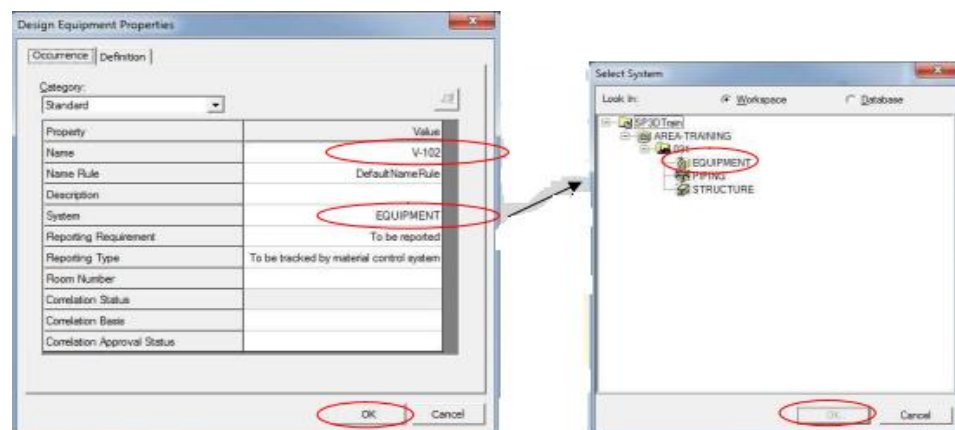
Akan muncul tabel *select equipment type*. Klik *process > vertical vessels > vertical drum with leg > ok*. Gambar 5.28 menunjukkan tabel *select equipment type*.



Gambar 5.28 Tabel *select equipment type*.

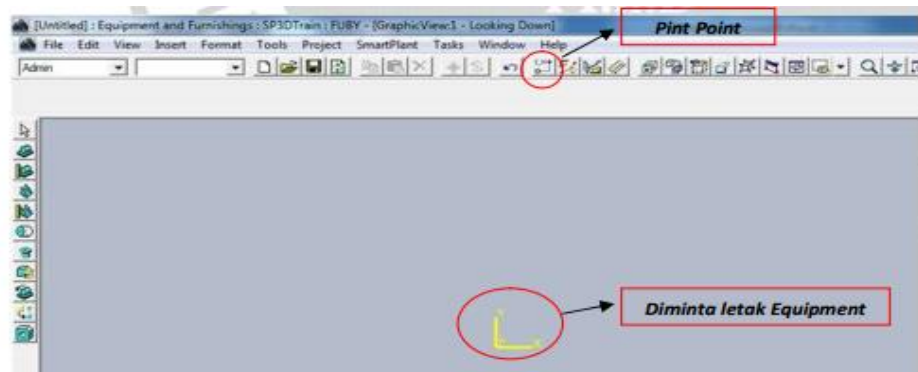
Lalu akan muncul tabel *design equipment properties* (lihat Gambar 5.29), kemudian isi beberapa kolom sebagai berikut :

- Nama : V-102.
- *System* : *EQUIPMENT*.
- Klik ok.



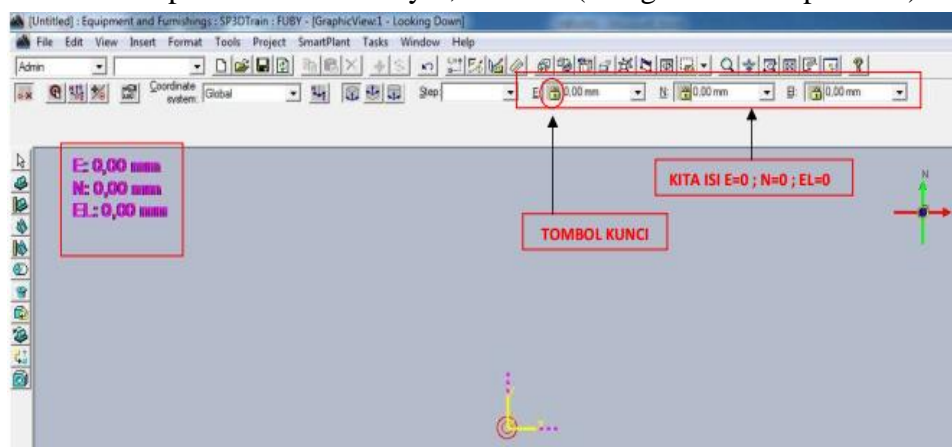
Gambar 5.29 Tabel *design equipment properties* dan *select system*.

Setelah mengklik ok, akan diminta titik koordinat seperti Gambar 5.30 untuk menentukan di mana letak *equipment* tersebut.



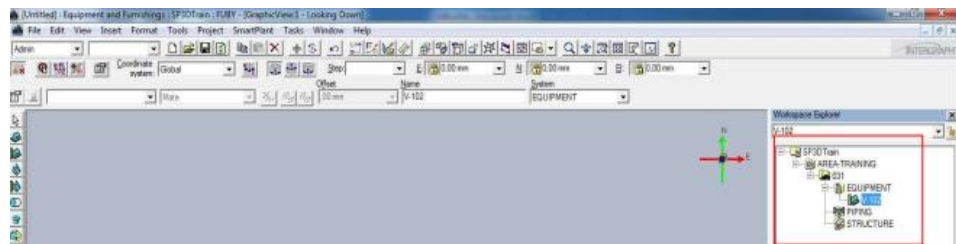
Gambar 5.30 Menentukan letak koordinat *equipment*.

- Aktifkan *pin point* pada *tool* koordinat.
- Muncul *tool* koordinat.
- Setelah itu isi $E = 0$, $N = 0$, $El = 0$, koordinat sementara (lihat Gambar 5.31).
- Setelah mengisi, tekan tombol kunci agar tidak berubah nilainya.
- Lalu tempatkan kursor di layar, klik kiri (mengkonfirmasi perintah).



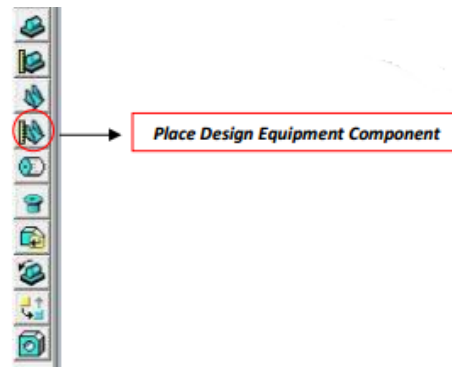
Gambar 5.31 Mengisi letak koordinat.

Gambar 5.32 menunjukkan hasil dari membuat *hierarchy body equipment*.



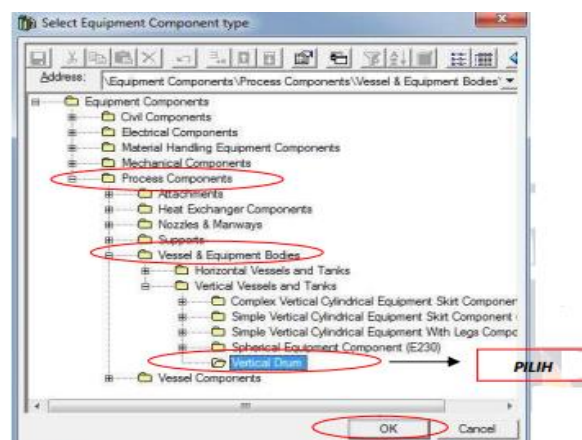
Gambar 5.32 Hasil dari membuat *hierarchy body equipment*.

Lalu dilanjutkan dengan membuat *sub-body equipment*. Gambar 5.33 menunjukkan untuk memilih *place design equipment component* pada *tool design*.



Gambar 5.33 *Tool place design equipment component*.

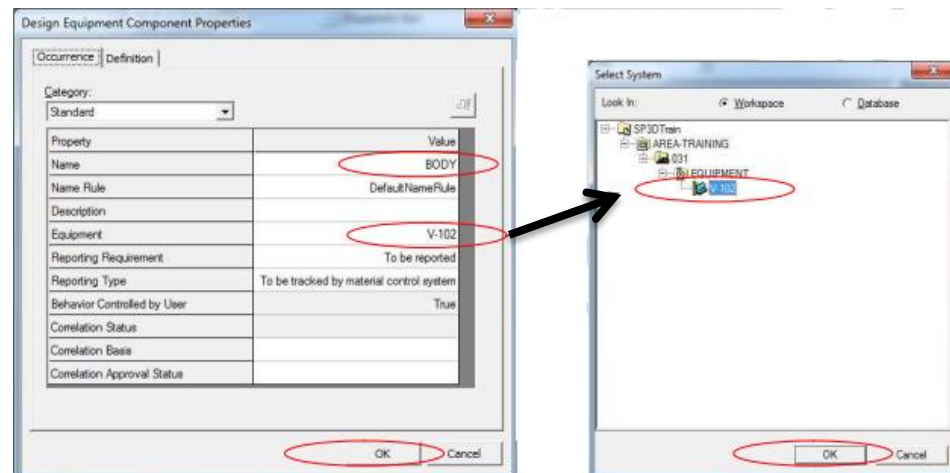
Akan muncul tabel *select equipment component type* (lihat Gambar 5.34). Klik *process components > vessels and equipment bodies > vertical drum > ok*.



Gambar 5.34 Tabel *select equipment component type*.

Lalu akan muncul tabel *design equipment component properties* (lihat Gambar 5.35), kemudian isi beberapa kolom sebagai berikut :

- Nama : *BODY*.
- *System* : *V-102*.
- Klik ok



Gambar 5.35 Tabel *design equipment component properties* dan *select system*.

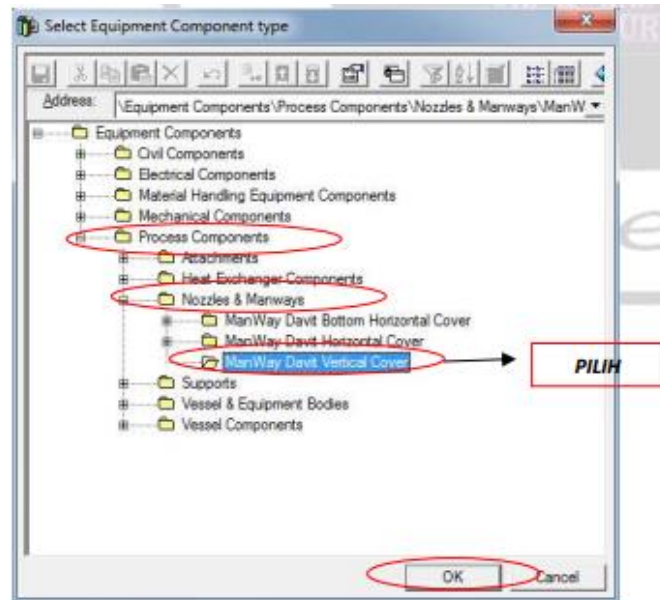
Setelah mengklik ok, akan diminta titik koordinat untuk menentukan di mana letak *equipment* tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.36. Karena sebelumnya sudah diisi nilai koordinatnya, maka tinggal klik kiri saja pada layar, letak koordinat tetap pada $E = 0$, $N = 0$ dan $El = 0$.



Gambar 5.36 Hasil dari membuat *hierarchy sub-body equipment*.

selanjutnya membuat *sub equipment* yang diberi nama *nozzle*. Pilih *place design equipment component* pada *tool design*. Lalu akan muncul tabel *select*

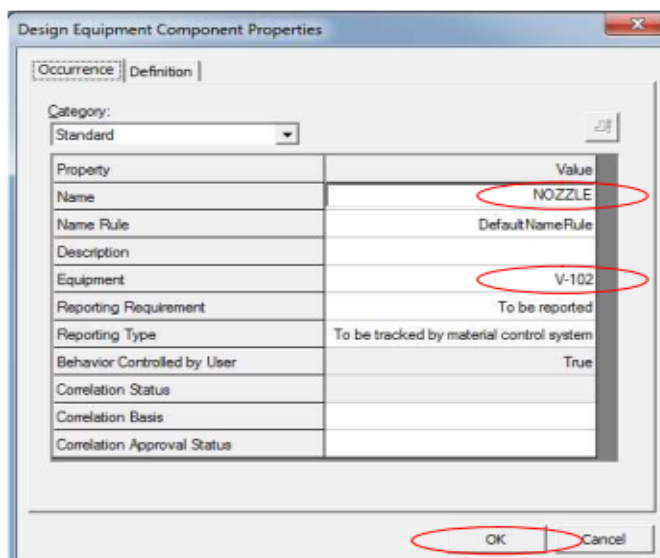
equipment component type, kemudian ikuti pilihan yang sesuai ditunjukkan oleh Gambar 5.37 di bawah ini.



Gambar 5.37 Tabel *select equipment component type (nozzle)*.

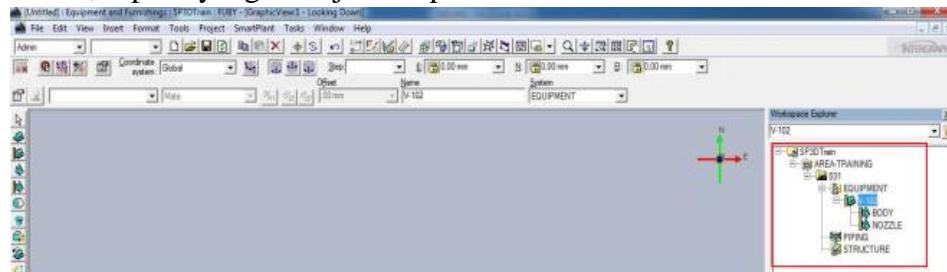
Lalu akan muncul tabel *design equipment component properties* (lihat Gambar 5.38), kemudian isi beberapa kolom sebagai berikut :

- Nama : *NOZZLE*.
- *System* : *V-102*.
- Klik ok.



Gambar 5.38 Tabel *design equipment component properties (nozzle)*.

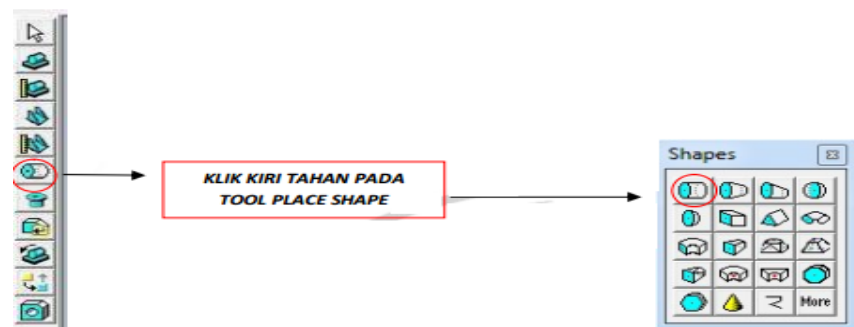
Setelah mengklik ok, karena sebelumnya sudah diisi nilai koordinatnya, maka tinggal klik kiri saja pada layar, letak koordinat tetap pada $E = 0$, $N = 0$ dan $El = 0$, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.39.



Gambar 5.39 Hasil dari membuat *hierarchy sub equipment (nozzle)*.

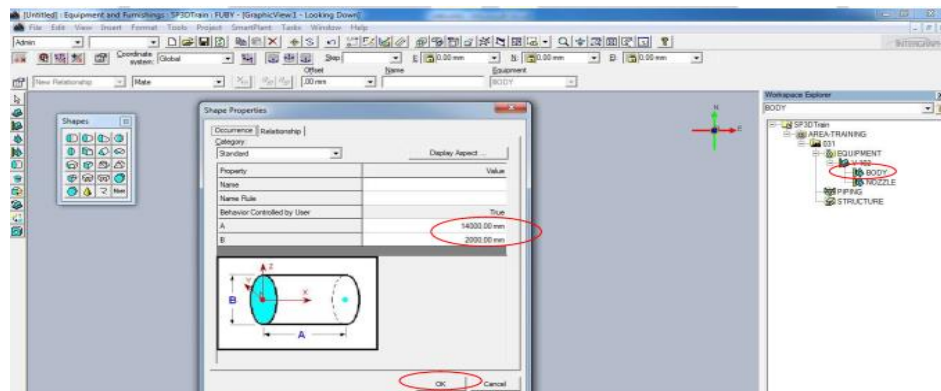
2. Membuat *body equipment*.

Pilih *place shape* pada *tool design*, lalu pilih *cylinder* pada *shapes* (lihat Gambar 5.40).



Gambar 5.40 *Tool place shape (cylinder)*.

Lalu akan muncul tabel *shape properties* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.41, perhatikan posisi *hierarchy* harus ada di *BODY*.



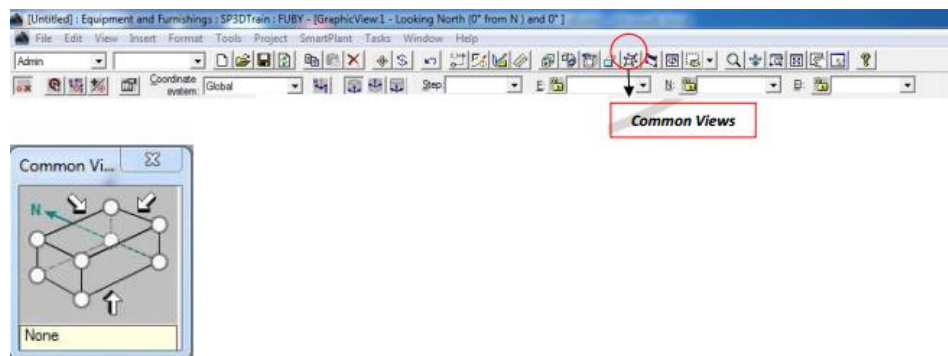
Gambar 5.41 Tabel *shape properties*.

Kemudian isi nilai $A = 14000$ dan $B = 2000$, sesuai dengan nilai yang tertera pada *data sheet equipment* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.41. Lalu klik ok, setelah itu klik kiri saja pada layar. Gambar 5.42 menunjukkan tampilan *cylinder*.



Gambar 5.42 Tampilan *cylinder*.

Karena posisi silinder masih horisontal, selanjutnya akan dirotasi ke posisi vertical. Sebelum itu tampilkan *common view* terlebih dahulu (lihat Gambar 5.43), *common view* berfungsi untuk melihat tampilan *equipment* dari berbagai sudut pandang.

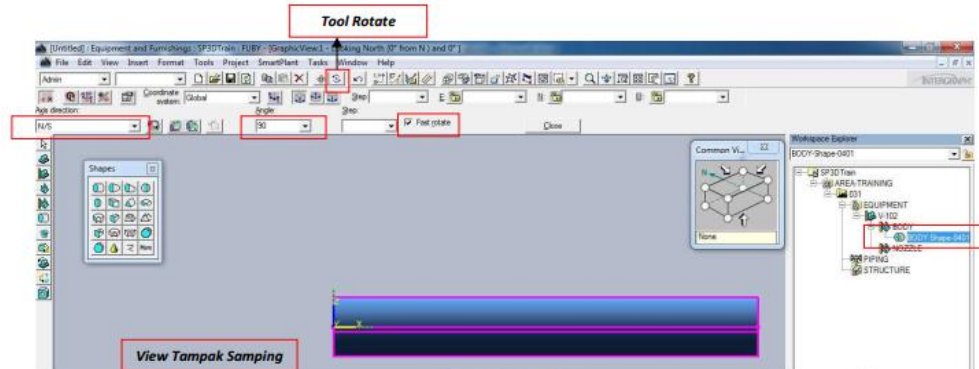


Gambar 5.43 *Common view*.

Berikut langkah-langkah untuk merotasi silinder, yang ditunjukkan pada Gambar 5.44 :

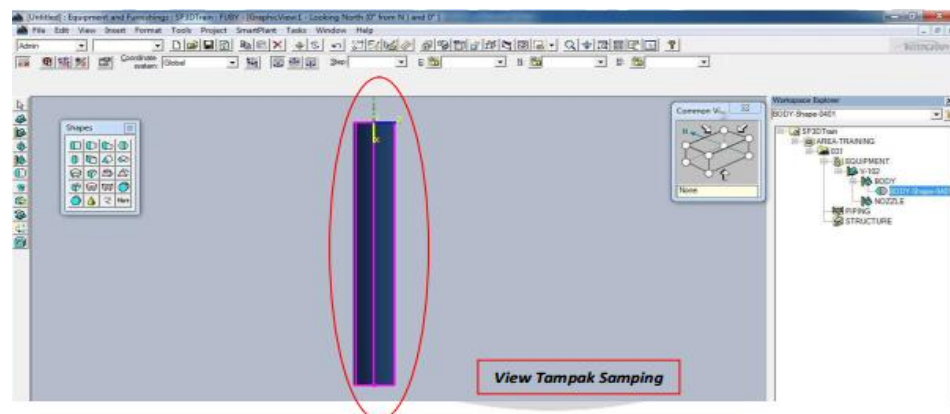
- Klik *hierarchy* pada *body cylinder*.
- Klik *tool rotate object*, akan muncul tabel isian *rotate*.
- Centang kolom *fast rotate*.
- Kolom *axist direction* pilih N/S, sebagai sumbu rotasi objek.

- Isi kolom *angle* = 90.
- Setelah selesai, klik *close*.



Gambar 5.44 Langkah-langkah merotasi silinder.

Maka hasilnya akan seperti Gambar 5.45 di bawah ini.



Gambar 5.45 Hasil merotasi silinder.

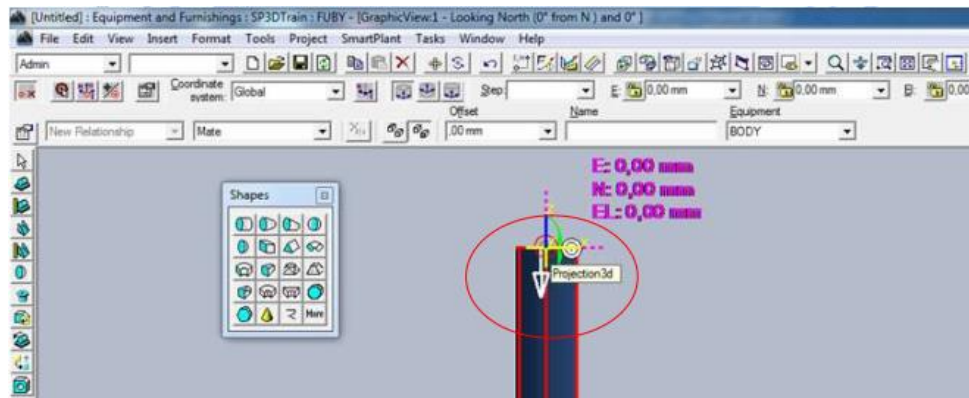
Langkah selanjutnya adalah membuat *dish*. Gambar 5.46 menunjukkan *tool place shape* untuk *dish*.

- *Hierarchy* pada *BODY*.
- Pilih *dish* pada tabel *shapes*.

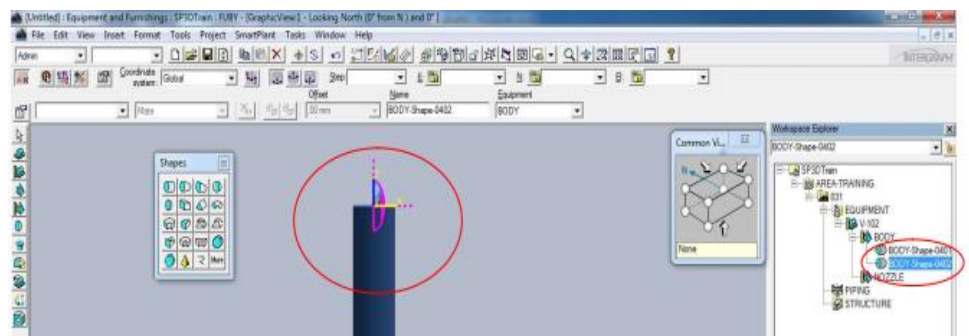


Gambar 5.46 *Tool place shape (dish)*.

Kemudian isi nilai $A = 2000$ dan $B = 500$, sesuai dengan nilai yang tertera pada *data sheet equipment*. Lalu klik ok, setelah itu akan diminta titik koordinatnya, posisikan titiknya sesuai *data sheet*. Gambar 5.47 menunjukkan posisi penempatan *dish* dan Gambar 5.48 menunjukkan hasilnya.

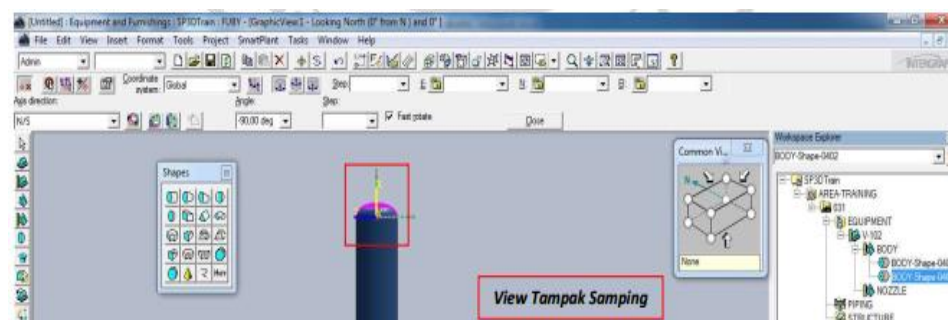


Gambar 5.47 Posisi penempatan *dish*.



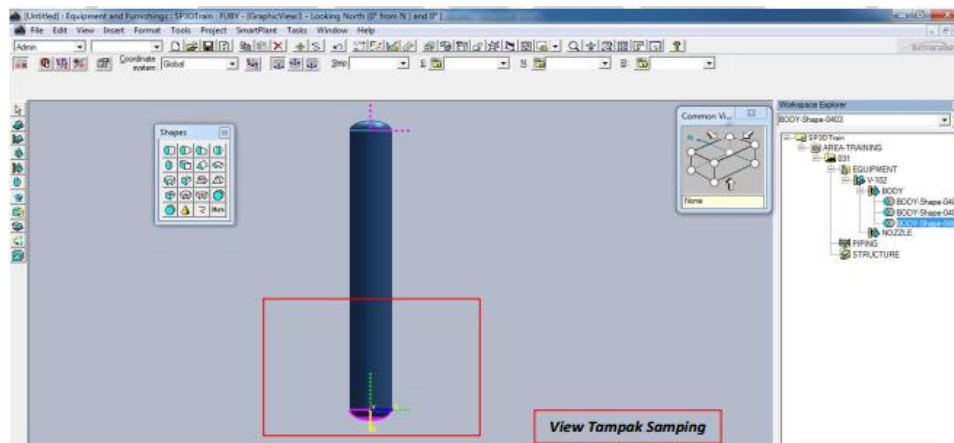
Gambar 5.48 Hasil dari *dish*.

Karena posisinya belum benar, akan dilakukan rotasi pada *dish* dengan menggunakan cara yang sama untuk merotasi silinder pada sebelumnya, *axist direction* pilih N/S, *angle* = -90 , seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.49.



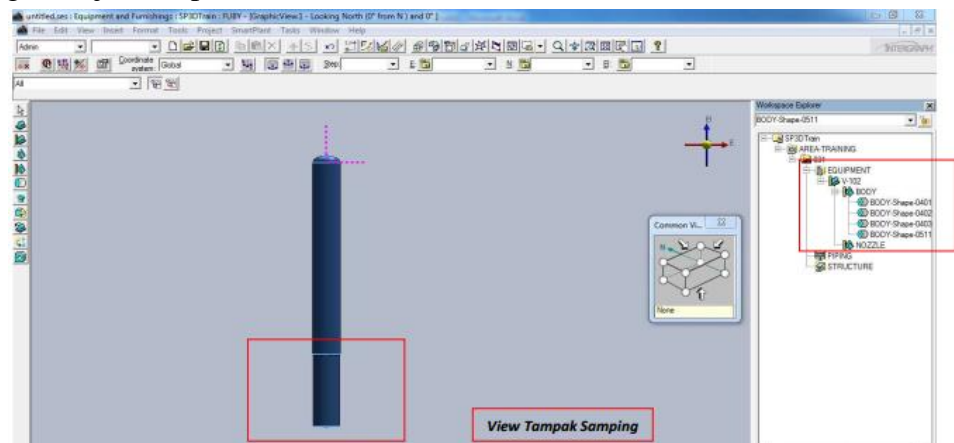
Gambar 5.49 Hasil merotasi *dish*.

Setelah itu buat kembali *dish* di posisi di bawah silinder, dengan cara yang sama seperti membuat *dish* di atas. Gambar 5.50 menunjukkan posisi *dish* di bagian bawah silinder.



Gambar 5.50 *Dish* pada bagian bawah silinder.

Lalu buat silinder selanjutnya dengan cara yang sama pada pembuatan silinder sebelumnya, hanya penempatannya pada titik yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.51.

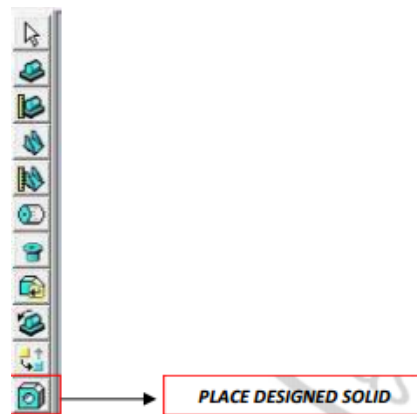


Gambar 5.51 Silinder lainnya.

3. Membuat *foundation*

Hierarchy pada *BODY* > Pilih *place designed solid* pada *tool design*.

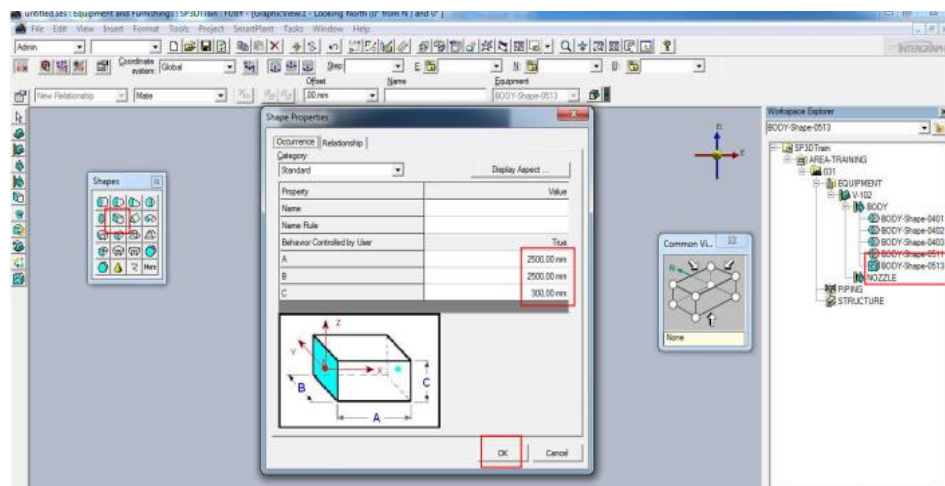
Gambar 5.52 menunjukkan *tool place design solid* pada *tool design*.



Gambar 5.52 Tool place designed solid.

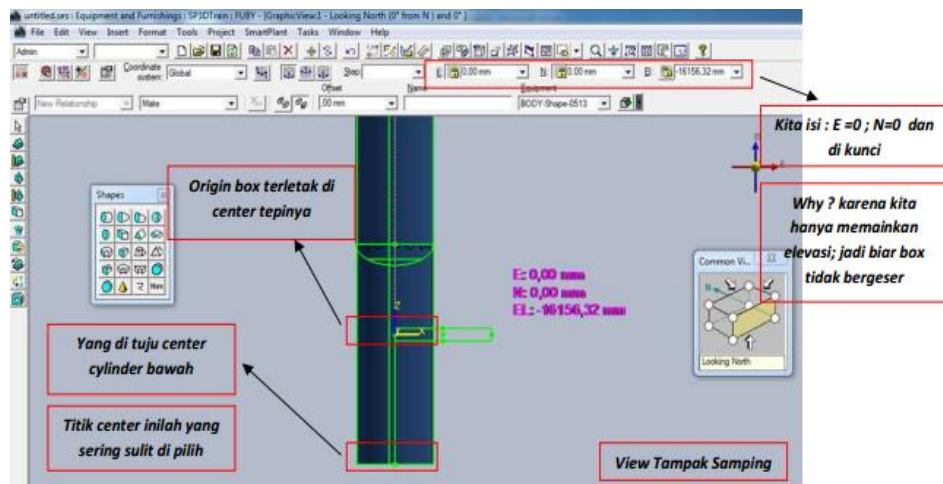
Setelah itu membuat *box* nya, berikut langkah-langkahnya :

- *Hierarchy* pada *body shape 0513*, *place designed solid* yang telah dibuat sebelumnya.
- Klik *box* pada *tool shapes*.
- Isi nilai $A = 2500$, $B = 2500$ dan $C = 300$, sesuai dengan *data sheet*.
- Klik ok. Gambar 5.53 menunjukkan tabel *shape properties* untuk membuat *box*.

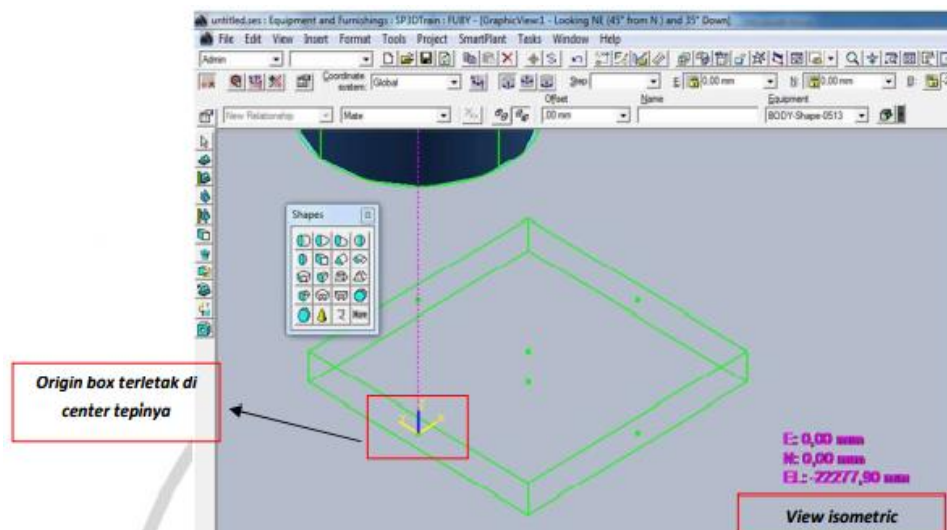


Gambar 5.53 Membuat *box*.

Setelah klik ok, selanjutnya akan diminta menentukan posisi dari *box* tersebut, karena sulit untuk menempatkan *box* pada posisi seharusnya, letakkan di sembarang tempat terlebih dahulu, setelah itu akan dipindahkan (*move*) ke posisi sebenarnya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.54. Gambar 5.55 menunjukkan letak/posisi *origin box*.



Gambar 5.54 Penempatan posisi *box*.

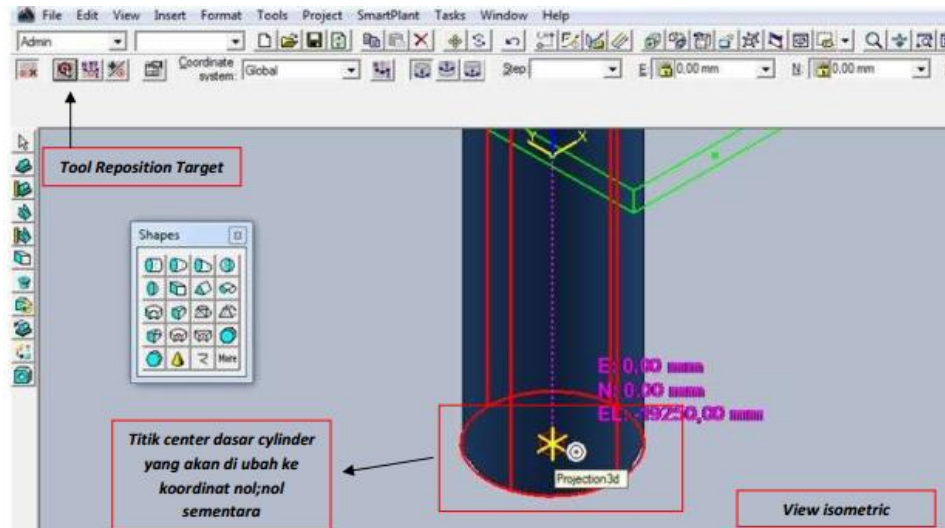


Gambar 5.55 Letak *origin box*.

Untuk memudahkan memindahkan *box* ke posisi sebenarnya, dilakukan dengan penentuan titik koordinat sementara ($E = 0$, $N = 0$ dan $El = 0$) pada *center box* nya (lihat Gambar 5.56).

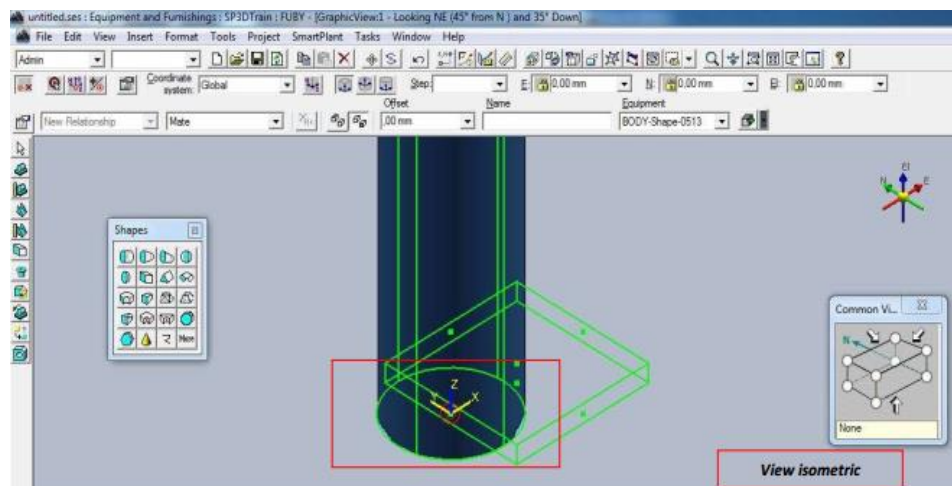
- Pilih *tool reposition target*.

- Tentukan titik koordinat sementara.
- Pilih titik *center* di bawah *cylinder*.



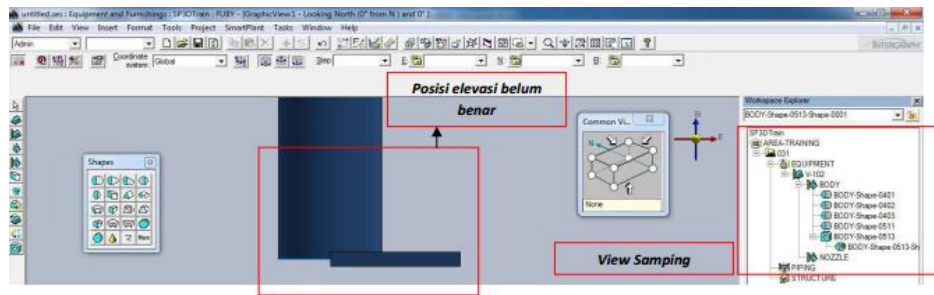
Gambar 5.56 Menentukan titik koordinat sementara.

- Setelah itu isi kolom koordinat E = 0, N = 0 dan El = 0.
- Kemudian klik kiri pada layar. Gambar 5.57 menunjukkan hasil memindahkan *box* ke koordinat sementara..



Gambar 5.57 Hasil memindahkan ke koordinat sementara.

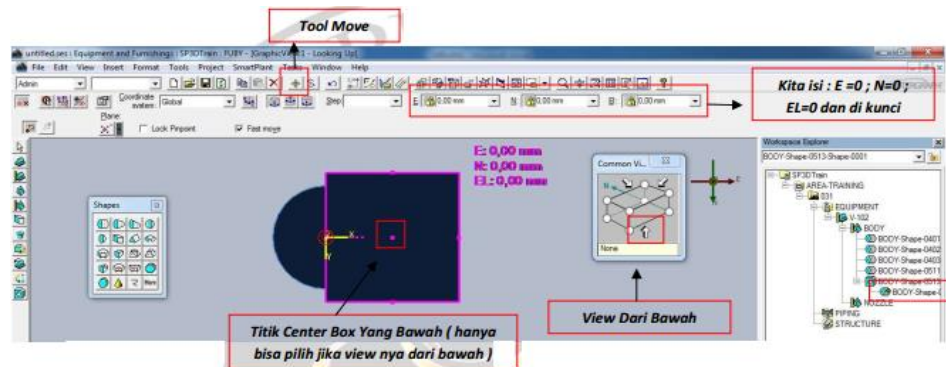
Gambar 5.58 menunjukkan posisi *box* belum benar, baik elevasinya dan tidak *center*, maka akan dipindahkan menggunakan *tool move*.



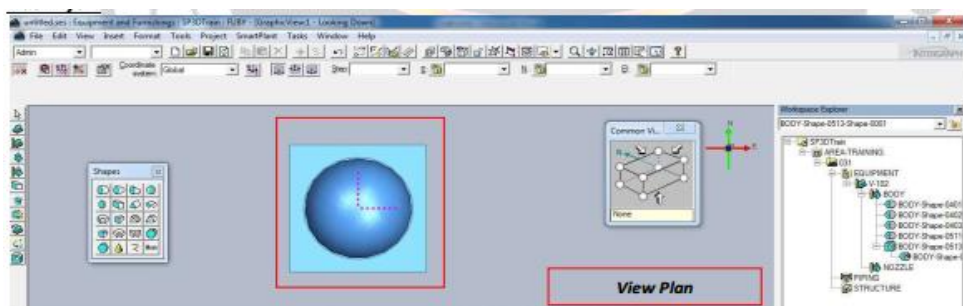
Gambar 5.58 Pandangan samping.

Gambar 5.59 menunjukkan cara memindahkan *box* menggunakan *tool move* :

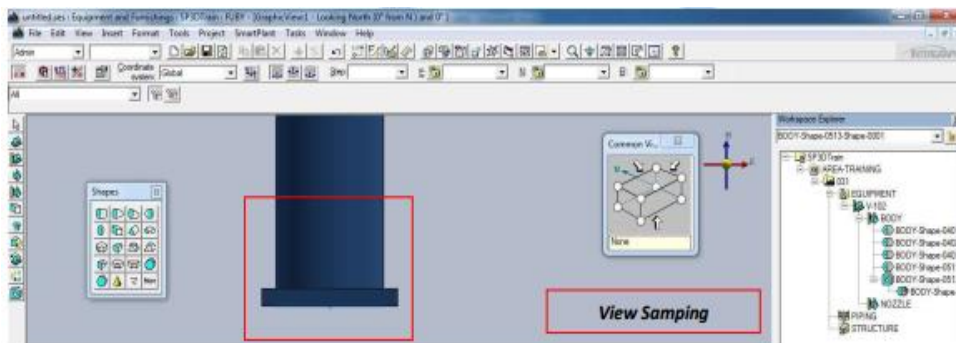
- Posisi *hierarchy* pada *box*.
- Atur *view (down)* untuk memudahkan menentukan titik sumbu.
- Pilih *tool move*.
- Pilih *center box* yang di bawah untuk titik sumbu objek.
- Masukkan nilai $E = 0$, $N = 0$ dan $El = 0$.
- Klik kiri pada layar.
- Hasilnya akan terlihat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.60 dan Gambar 5.61.



Gambar 5.59 Cara memindahkan *box* ke posisi sebenarnya.



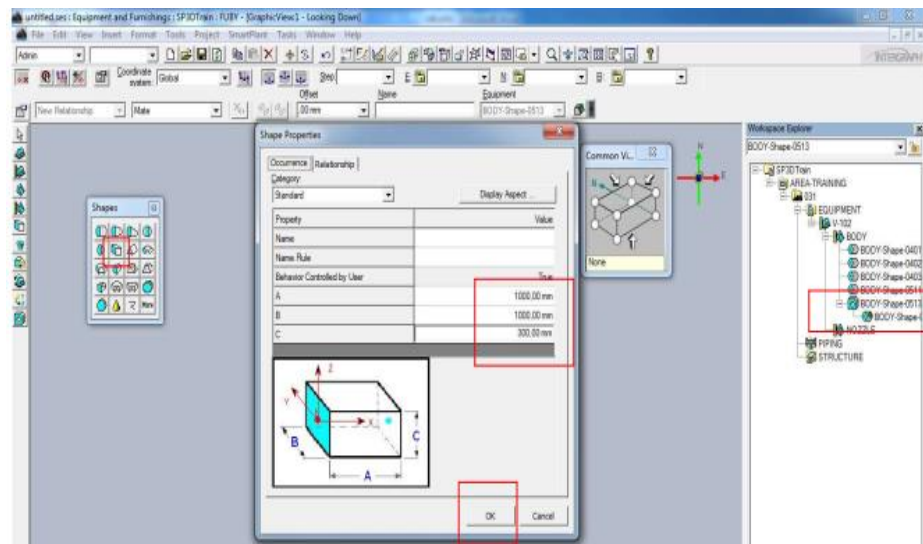
Gambar 5.60 Hasil untuk *view plan*.



Gambar 5.61 Hasil untuk *view sampling*.

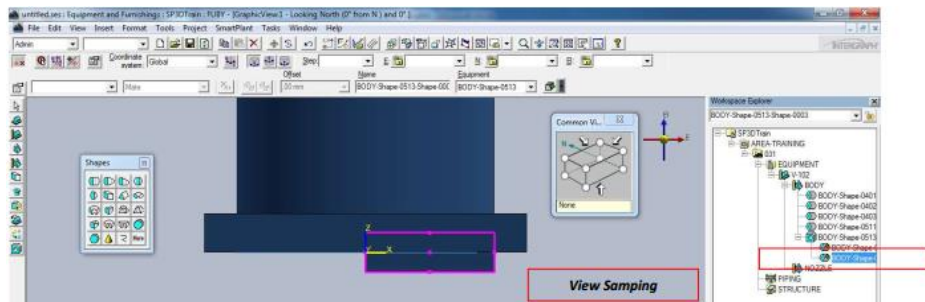
Selanjutnya membuat *box* lagi (lihat Gambar 5.62), gunanya untuk memotong *box* utama menjadi bentuk segi delapan. Berikut langkahnya :

- *Hierarchy* pada *body shape 0513*.
- Pilih *shape create box*.
- Isi nilai A = 1000, B = 1000 dan C = 300, sesuai *data sheet*.
- Klik ok.



Gambar 5.62 Membuat *box*.

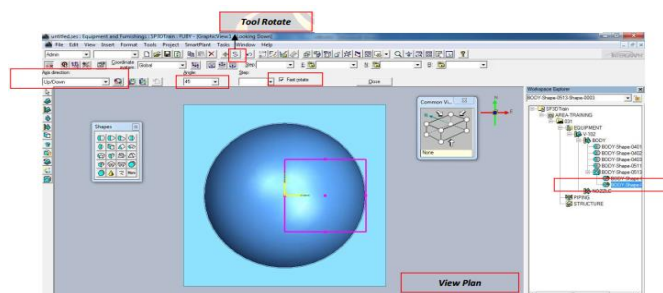
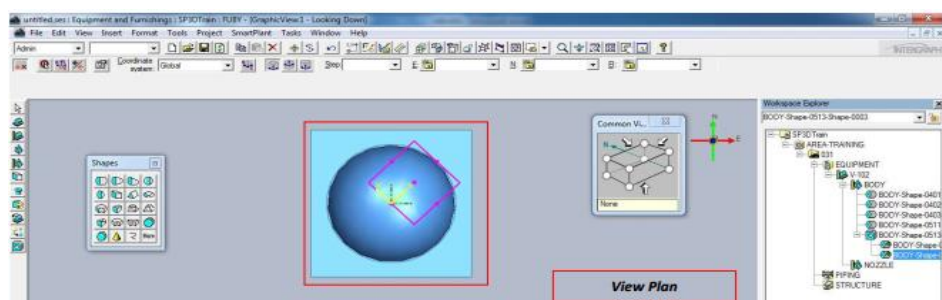
Setelah klik ok, akan diminta menentukan titik koordinat, isi E = 0, N = 0 dan El = 0, lalu klik kiri saja pada layar. Gambar 5.63 menunjukkan hasil membuat *box*.



Gambar 5.63 Hasil.

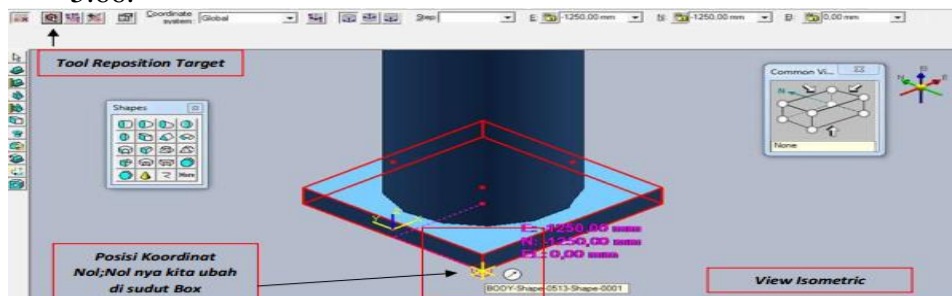
Selanjutnya akan dilakukan rotasi *box* menjadi 45° (lihat Gambar 5.65), berikut langkahnya :

- Posisi *hierarchy* pada *box* kecil.
- Pilih *tool rotate object*.
- Ubah pandangan ke *view plan*.
- Centang *fast rotate*.
- *Axis direction* diubah menjadi *up/down*.
- Isi nilai *angle* = 45.
- *Enter*. Gambar 5.64 menunjukkan langkah dalam merotasi *box*.

Gambar 5.64 Langkah merotasi *box* kecil.Gambar 5.65 Hasil merotasi *box* kecil.

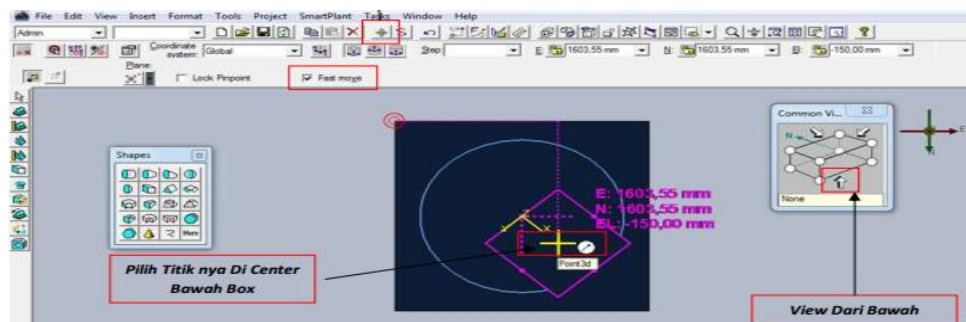
Selanjutnya memindahkan *box* kecil ke sudut *box* besar.

- Menentukan titik koordinat sementara terlebih dahulu.
- Pilih *tool reposition target*.
- Tentukan yang menjadi titik koordinat sementara.
- Klik sudut pojok *box* besar, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.66.

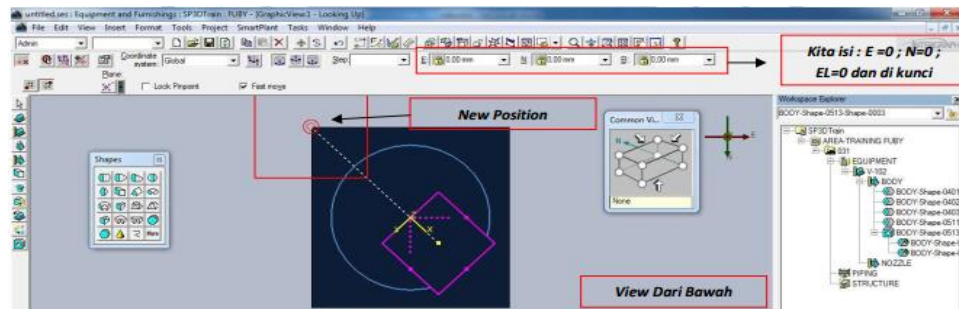


Gambar 5.66 Menentukan titik koordinat sementara.

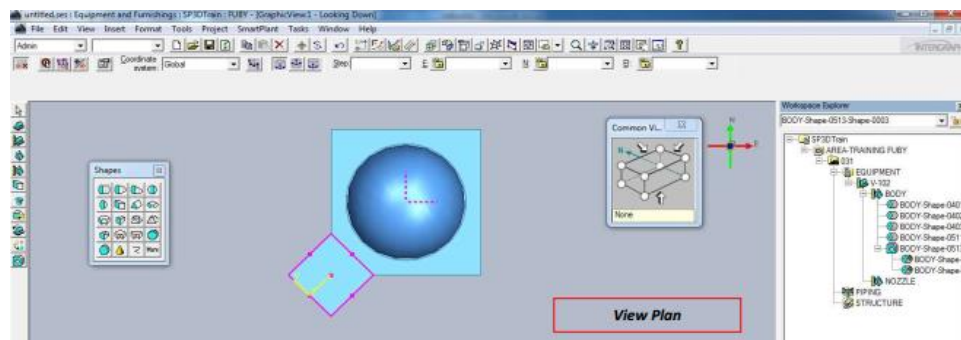
- Setelah itu pindahkan posisi *box* kecil ke titik koordinat sementara.
- Pandangan dari bawah.
- Pilih *tool move*.
- Centang *fast move*.
- Pilih titik acuan *move* pada *center box* kecil (lihat Gambar 5.67).
- Masukkan nilai koordinat E = 0, N = 0 dan El = 0.
- Klik kiri pada layar.
- Pindahkan ke posisi yang ingin dituju (lihat Gambar 5.68).
- Gambar 5.69 menunjukkan hasil dari memindahkan *box* ke posisi yang diinginkan.



Gambar 5.67 Menentukan titik acuan *move* pada *center box* kecil.



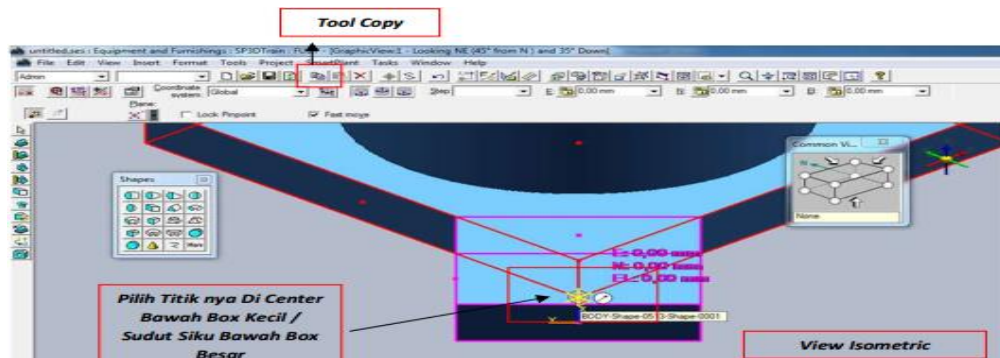
Gambar 5.68 Menentukan posisi yang ingin dituju.



Gambar 5.69 Hasil memindahkan *box* kecil.

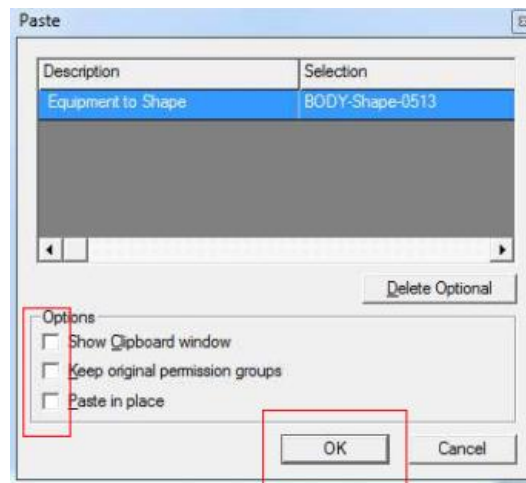
Selanjutnya mengcopy *box* kecil ke ketiga sudut *box* besar lainnya, berikut langkahnya :

- *Hierarchy* pada *box* kecil.
- Pilih *tool copy*.
- Tentukan titik sumbu awal untuk mengcopy.
- Pilih titik *center* bawah *box* kecil, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.70.

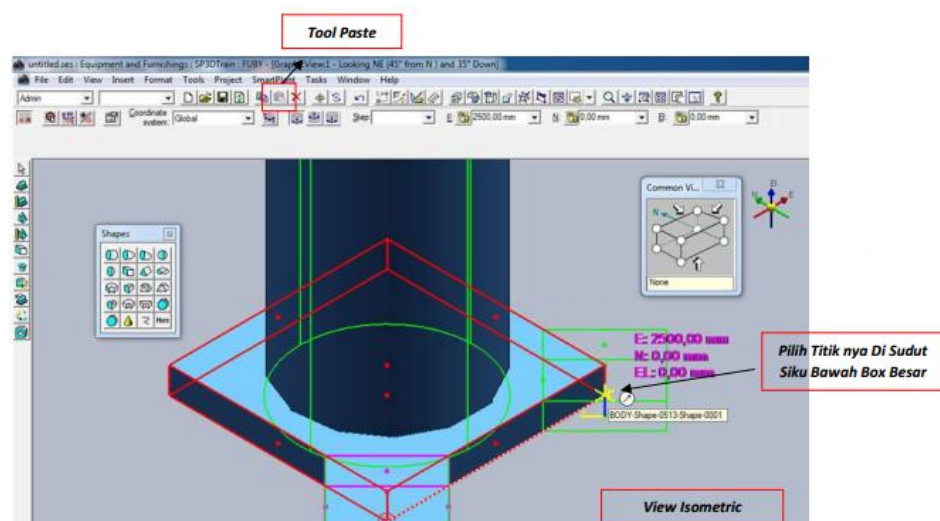


Gambar 5.70 Menentukan titik sumbu awal untuk mengcopy.

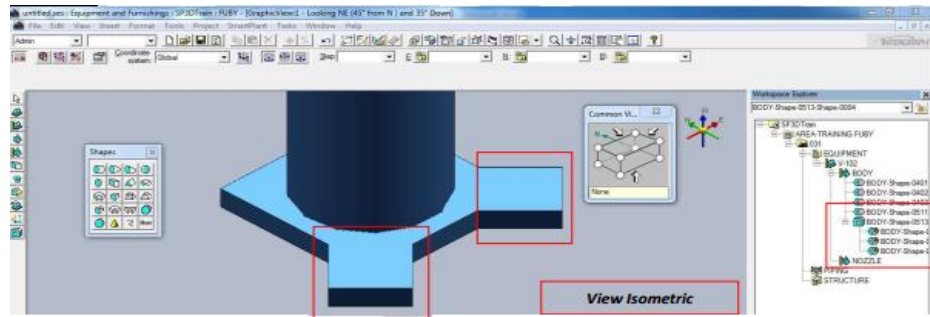
- Setelah itu pilih *tool paste*.
- Muncul tabel *paste*, hilangkan centang pada *paste in place* (lihat Gambar 5.71).
- Klik ok.
- Kemudian pilih titik *new object* tersebut untuk di *copy* (lihat Gambar 5.72).
- Klik titik yang dituju.
- Gambar 5.73 menunjukkan hasil dari meng-*copy box* dan Gambar 5.74 menunjukkan hasil dari meng-*copy box* secara keseluruhan.



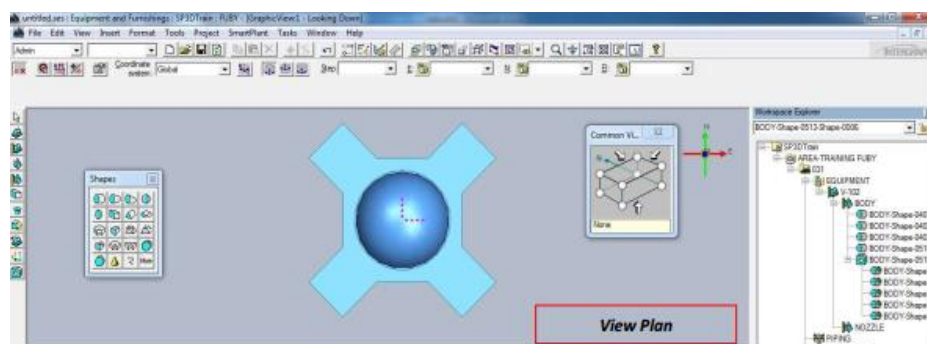
Gambar 5.71 Tabel *paste*.



Gambar 5.72 Menentukan titik *new object*.



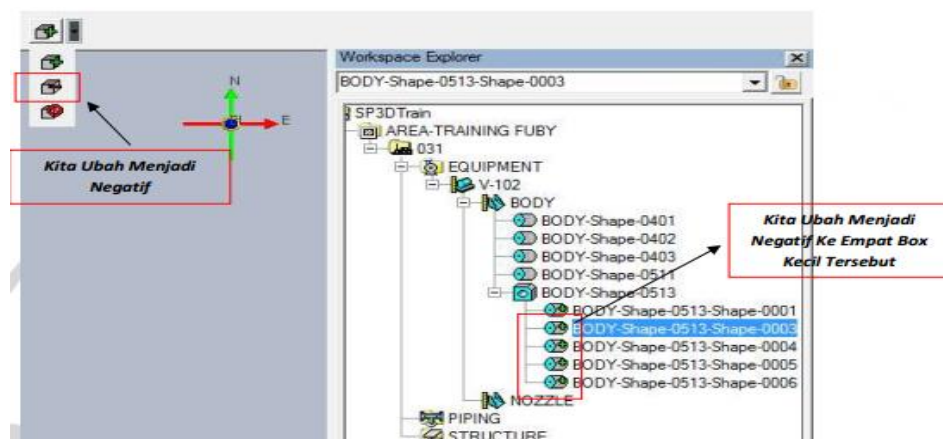
Gambar 5.73 Hasil mengcopy.



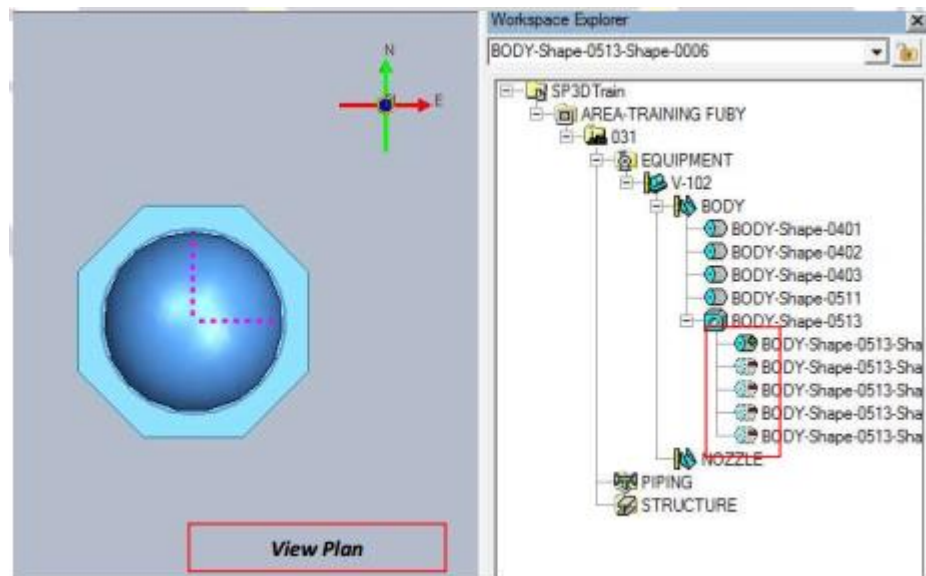
Gambar 5.74 Hasil mengcopy secara keseluruhan.

Langkah selanjutnya adalah membuat *box* kecil menjadi bentuk negatif atau menghilangkannya sehingga *foundation* akan membentuk segi delapan (lihat Gambar 5.76), berikut caranya :

- *Hierarchy* pada salah satu dari keempat *box* kecil.
- Pilih *tool* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.75, lalu klik yang bertanda negatif.

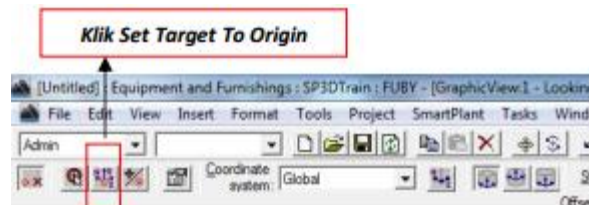


Gambar 5.75 Menghilangkan objek.



Gambar 5.76 Hasil *foundation*.

Selanjutnya setelah selesai, kembalikan titik koordinat sementara ke sebenarnya, dengan mengklik *set target to origin*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.77.

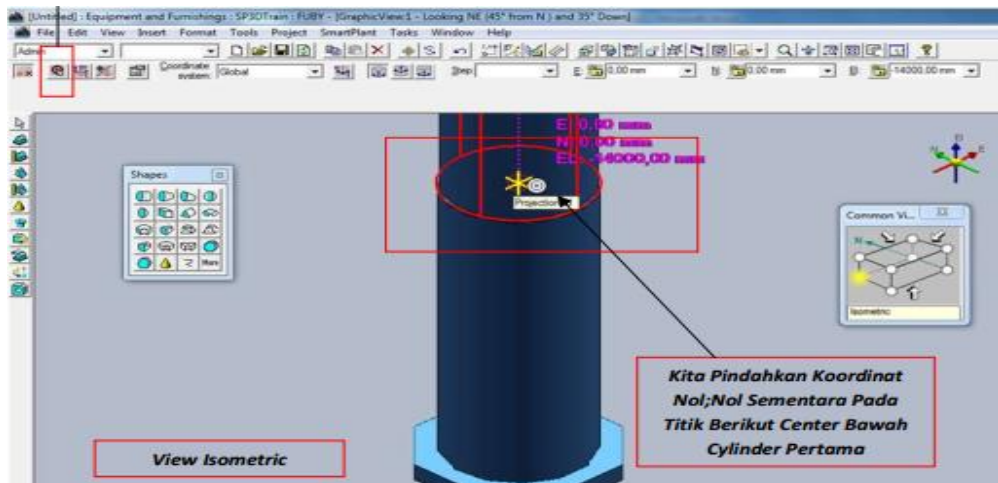


Gambar 5.77 *Set target to origin*.

4. Membuat *nozzle*

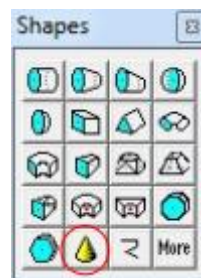
Sebelum membuat *nozzle*, langkah pertama adalah membuat *datum nozzle* (lihat Gambar 5.81 dan Gambar 5.82) yang berfungsi sebagai titik acuan dalam pembuatan *nozzle* nantinya, berikut caranya :

- Pilih *tool reposition target*, untuk menentukan titik koordinat sementara, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.78.

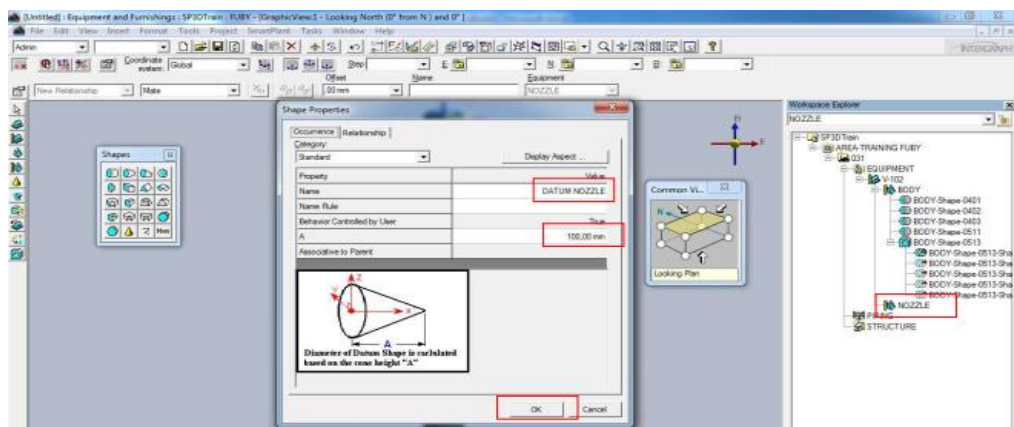


Gambar 5.78 Posisi titik koordinat sementara.

- Setelah itu *hierarchy* pada *nozzle*.
- Pilih *datum* pada *tool shapes* (lihat Gambar 5.79).
- Gambar 5.80 menunjukkan tabel *datum properties*.
- Isi nama : *DATUM NOZZLE*, $A = 100$.
- Klik ok.

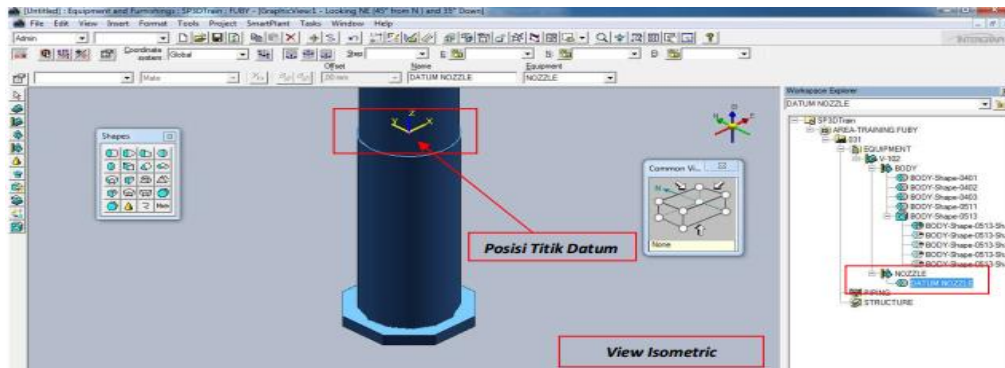


Gambar 5.79 Datum pada tool shapes.



Gambar 5.80 Tabel shape properties.

Setelah itu akan diminta menentukan posisi *datum*, isi nilai pada tabel koordinat $E = 0$, $N = 0$ dan $EI = 0$, klik kiri pada layar.



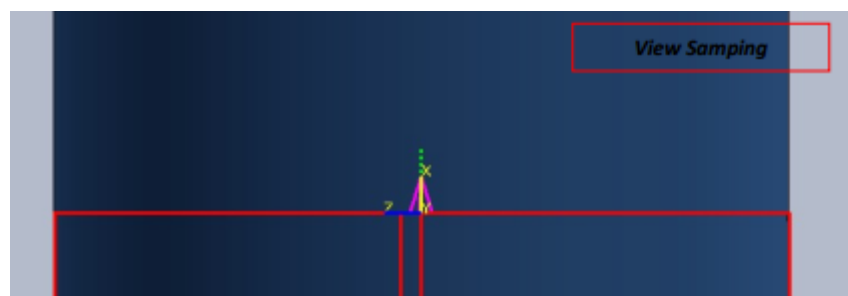
Gambar 5.81 Hasil membuat *datum nozzle*.



Gambar 5.82 *Datum* dari pandangan samping.

Karena posisi ujungnya masih menghadap ke arah samping, ubah posisi ujung *datum* menjadi ke atas, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.83.

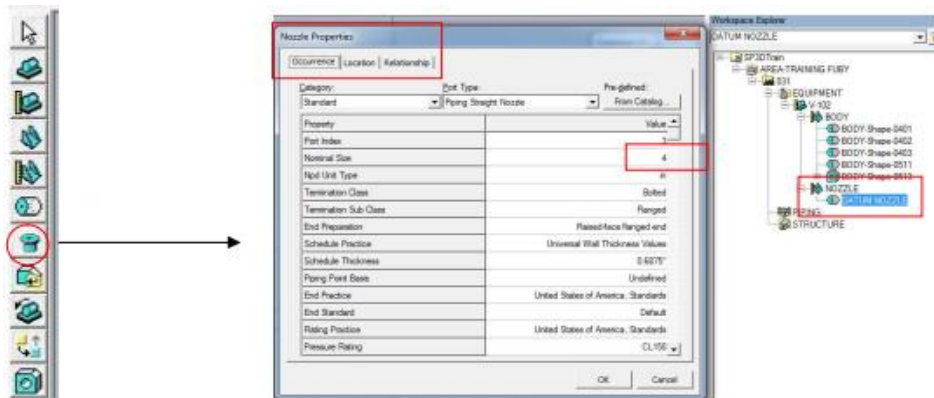
- *Hierarchy* pada *datum nozzle*.
- Klik *tool rotate* > centang *fast rotate* > *axist direction* = N/S > isi nilai *angle* = 90.
- *Enter*.



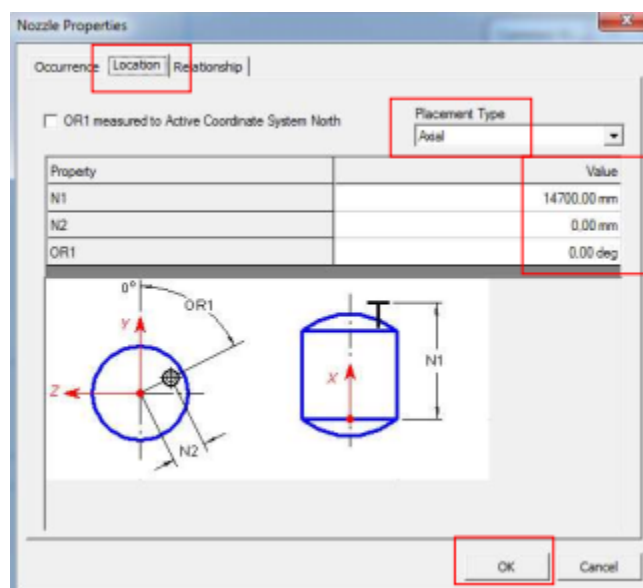
Gambar 5.83 Hasil merotasi posisi ujung *datum*.

Setelah membuat *datum nozzle*, langkah selanjutnya adalah membuat *nozzle* nya. Untuk membuat *nozzle*, posisi *hierarchy* nya harus pada *datum nozzle*. Gambar 5.84 menunjukkan caranya :

- Pilih *place nozzle* pada *tool design*.
- Muncul tabel *nozzle properties*, isi nilainya sesuai dengan *data sheet*.
- Pilih *occurrence* > *nominal size* = 4 > *rating class* = 150 > *nozzle length* = 700 > *name* = N1.
- Gambar 5.85 menunjukkan *location* > N1 = 14700 > *placement type* = *axial*.
- Klik ok.

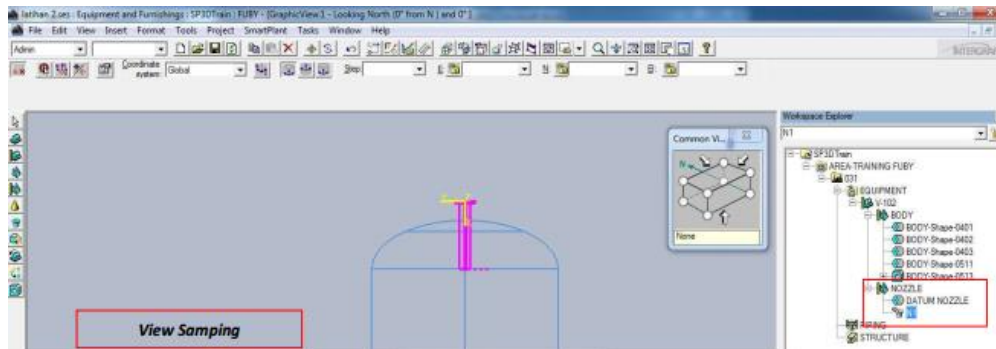


Gambar 5.84 Place nozzle pada tool design dan tabel nozzle properties.

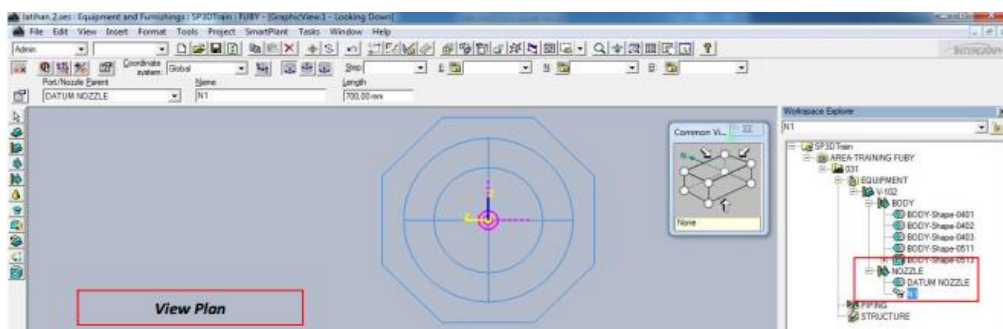


Gambar 5.85 Tabel nozzle properties (location).

Gambar 5.86 dan Gambar 5.87 menunjukkan hasil dari pembuatan *nozzle* dilihat dari pandangan samping dan pandangan *plan*.



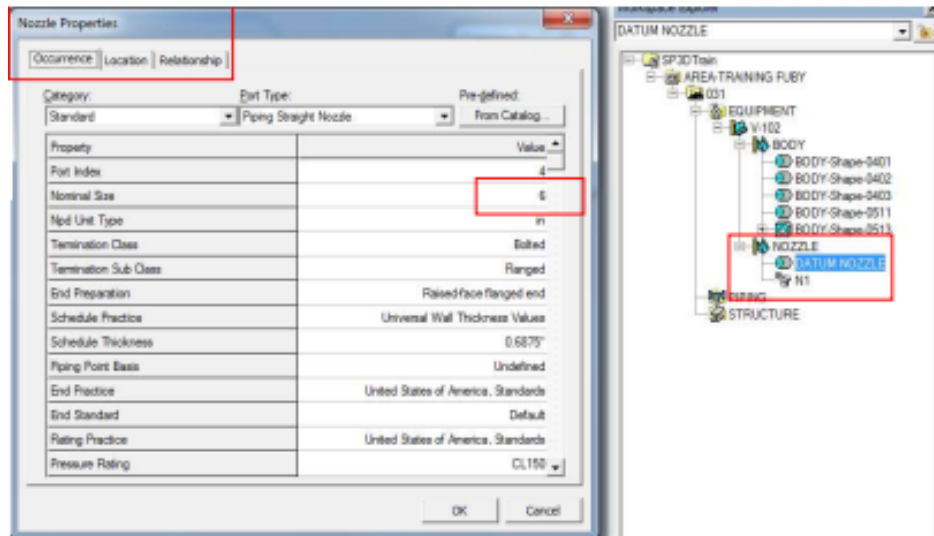
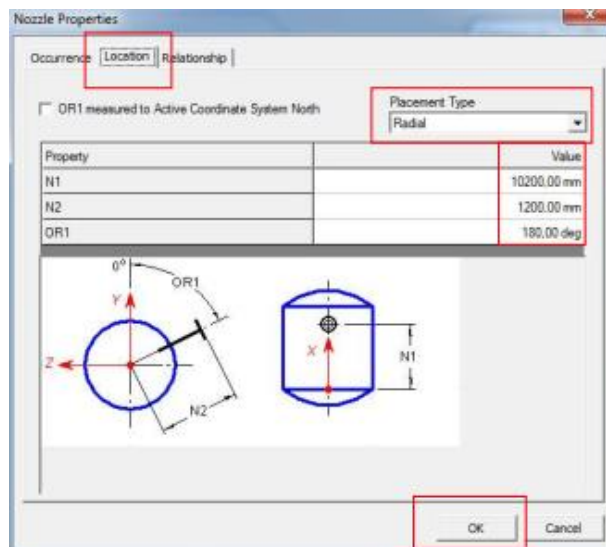
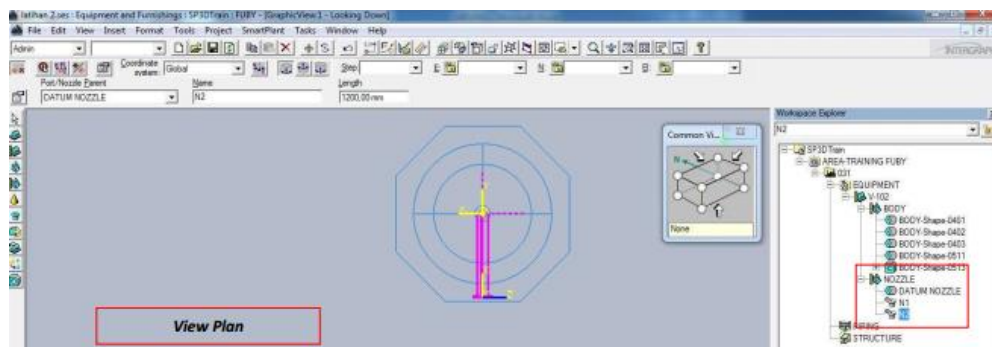
Gambar 5.86 Hasil pembuatan *nozzle* dilihat dari pandangan samping.



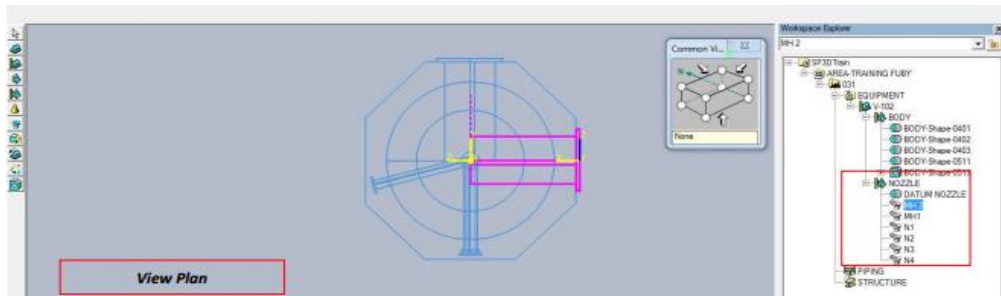
Gambar 5.87 Hasil pembuatan *nozzle* dilihat dari pandangan *plan*.

Gambar 5.88 menunjukkan langkah dalam membuat N2.

- Pilih *place nozzle* pada *tool design*.
- Muncul tabel *nozzle properties* (lihat Gambar 5.89), isi nilainya sesuai dengan *data sheet*.
- Pilih *occurrence* > *nominal size* = 6 > *rating class* = 150 > *nozzle length* = 1200 > *name* = N2.
- Pilih *location* > N1 = 10200 > N2 = 1200 > *placement type* = *radial*.
- Klik ok.
- Gambar 5.90 menunjukkan hasil pembuatan N2 dilihat dari pandangan *plan*.

Gambar 5.88 Tabel *nozzle properties*.Gambar 5.89 Tabel *nozzle properties (location N2)*.Gambar 5.90 Hasil pembuatan *nozzle N2* dilihat dari pandangan *plan*.

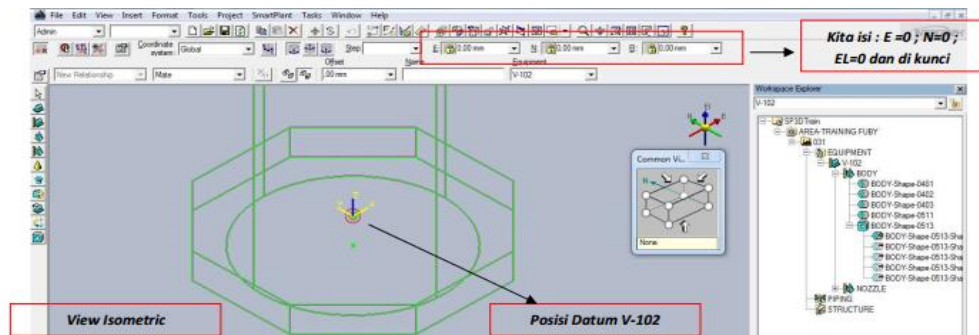
Selanjutnya membuat *nozzle* N3, N4, MH1 dan MH2 yang tertera pada *data sheet*, dengan cara yang seperti membuat N1 dan N2 sebelumnya. Gambar 5.91 menunjukkan hasil dari pembuatan *nozzle* yang ada di V-102.



Gambar 5.91 Hasil pembuatan keseluruhan *nozzle*.

5. Memindahkan *equipment* ke posisi sebenarnya

Sebelum memindahkan *equipment*, buat *datum* V-102 terlebih dahulu. Caranya sama seperti membuat *datum* pada pembuatan *datum-datum* sebelumnya. Gambar 5.92 dan Gambar 5.93 menunjukkan hasil dari membuat *datum* V-102.

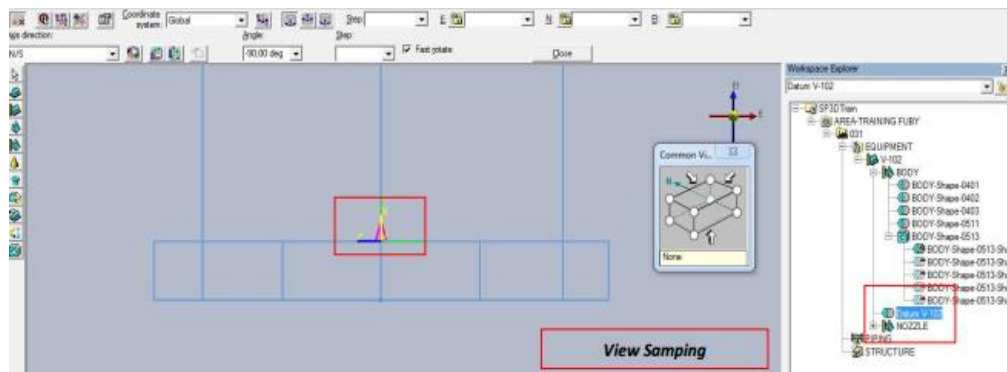


Gambar 5.92 Posisi *datum* V-102.



Gambar 5.93 *Datum* V-102 dari pandangan samping.

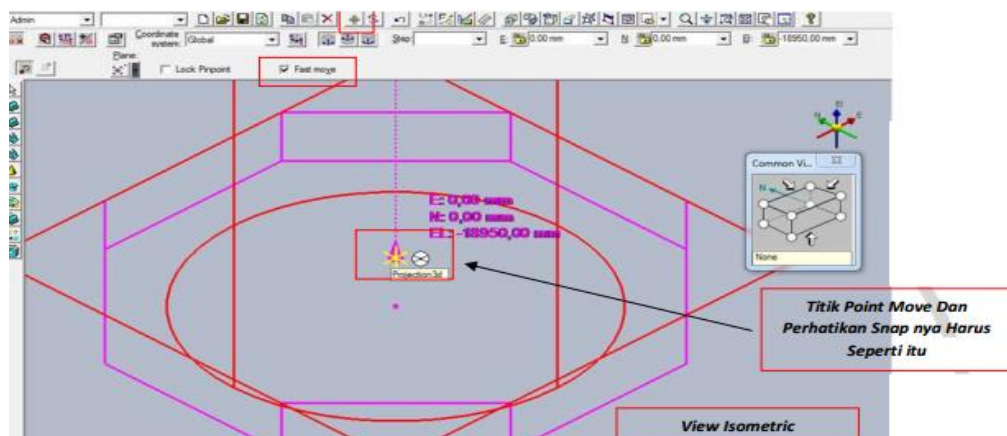
Karena posisi ujungnya belum menghadap ke atas, lakukan rotasi posisi ujung *datum* V-102 ke arah atas (lihat Gambar 5.94). Caranya sama seperti merotasi *datum* sebelumnya.



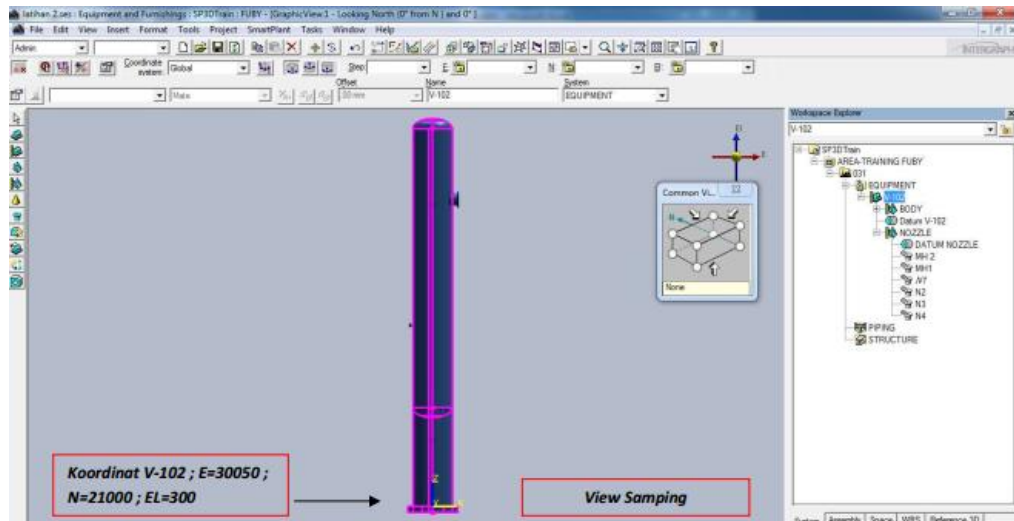
Gambar 5.94 Hasil merotasi *datum* V-102 menghadap ke atas.

Setelah membuat *datum* V-102, klik *set target to origin* untuk mengembalikan titik koordinat sementara ke titik koordinat sebenarnya. Lalu memindahkan *equipment* ke posisi sebenarnya (lihat Gambar 5.96) yang tertera pada *data sheet plot plan*, berikut caranya :

- Pilih *tool move*.
- Centang *fast move*.
- Pilih titik *datum* V-102 sebagai acuan titik *move*.
- Isi nilai pada tabel koordinat E = 30050, N = 21000 dan El = 300.
- Klik kiri pada layar. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.95.



Gambar 5.95 Menentukan titik acuan *move*.



Gambar 5.96 Hasil memindahkan *equipment* ke posisi sebenarnya.

5.4 Membuat jalur pipa (*routing*)

Tujuan dari *routing* pipa adalah membuat jalur pipa yang menghubungkan dari suatu *equipment* ke *equipment* lainnya atau dari suatu unit ke unit lainnya untuk berjalannya suatu proses. Adapun cara untuk *routing* pipa di SP3D sebagai berikut :

1. Membuat *hierarchy* untuk *line number* pipa

Sebelum membuat *hierarchy*, ubah terlebih dahulu *tool design* menjadi *tool design* yang khusus untuk *routing* pipa, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.97.

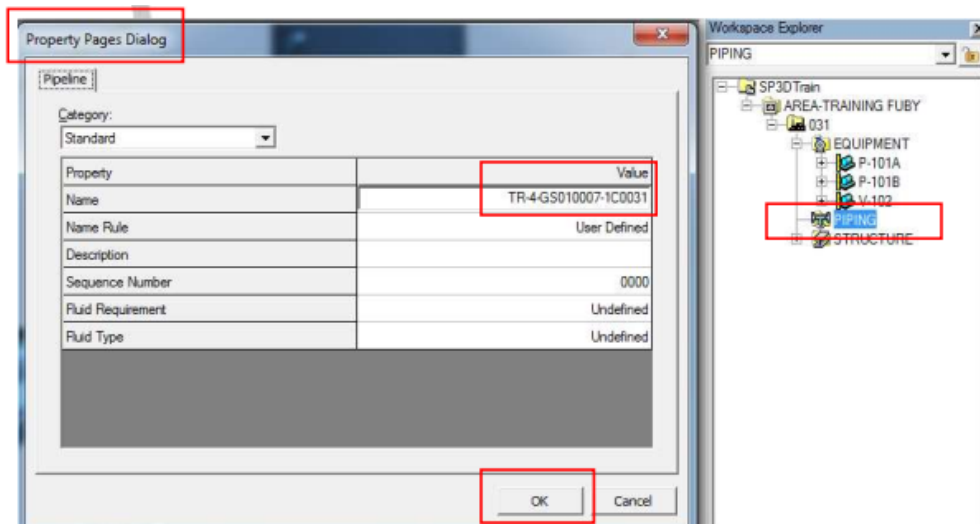
- Pilih *task* > *piping*.



Gambar 5.97 *Tool design* piping.

Selanjutnya membuat *hierarchy line number* pipa (lihat Gambar 5.98), berikut caranya :

- *Hierarchy* di *pipng*.
- Klik kanan.
- Pilih *new system*.
- Pilih *new pipeline*.
- Muncul tabel *properties pages dialog*.
- Isi *name* : TR-4-GS010007-1C0031.
- Klik ok.



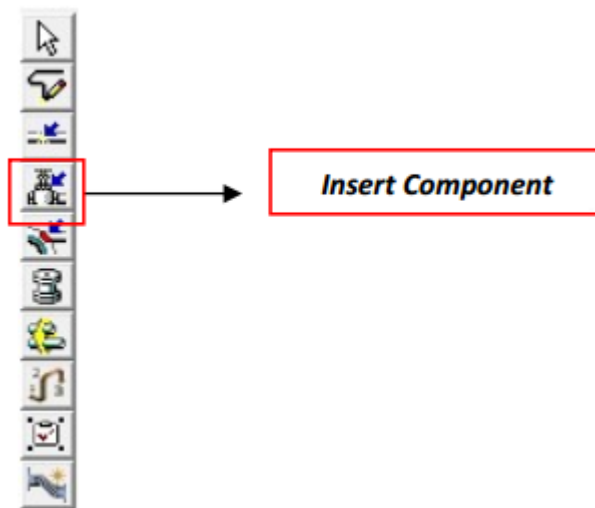
Gambar 5.98 Tabel *properties pages dialog*.

2. *Routing* pipa

Setelah membuat *hierarchy line number* pipa, langkah selanjutnya adalah *routing* pipa. Berikut caranya :

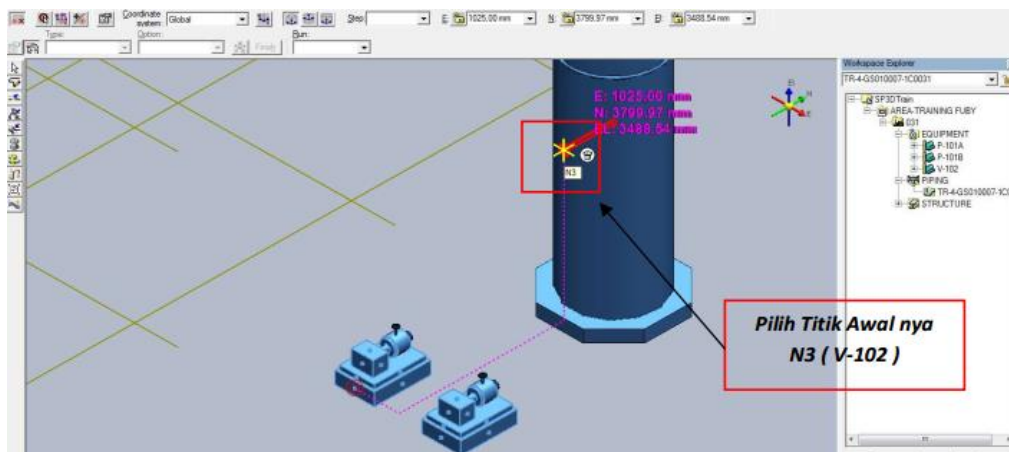
- Posisi *hierarchy* di *line number*.

- Pilih *insert component* pada *tool design*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.99.



Gambar 5.99 *Insert component* pada *tool design*.

Setelah memilih *insert component*, selanjutnya akan diminta titik awal untuk membuat jalur pipa, pilih *nozzle N3* pada V-102 (lihat Gambar 5.100).

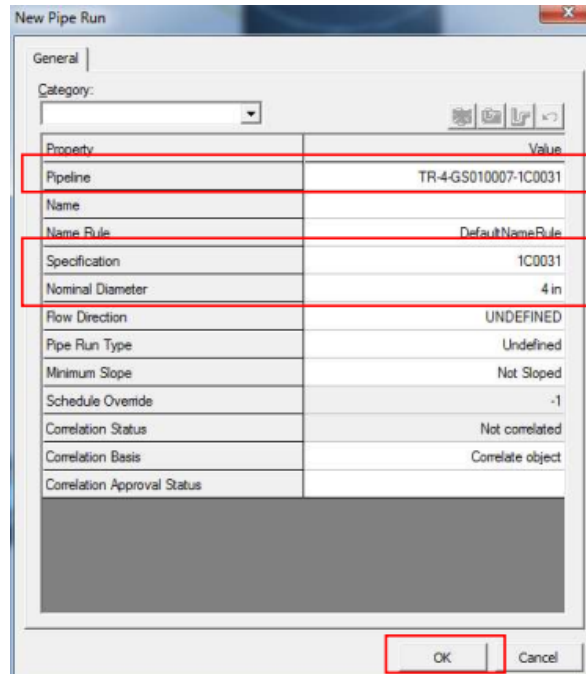


Gambar 5.100 Titik awal *routing* pipa.

Setelah itu muncul tabel *new pipe run* (lihat Gambar 5.101), pada tabel *new pipe run* isi beberapa kolom di bawah ini :

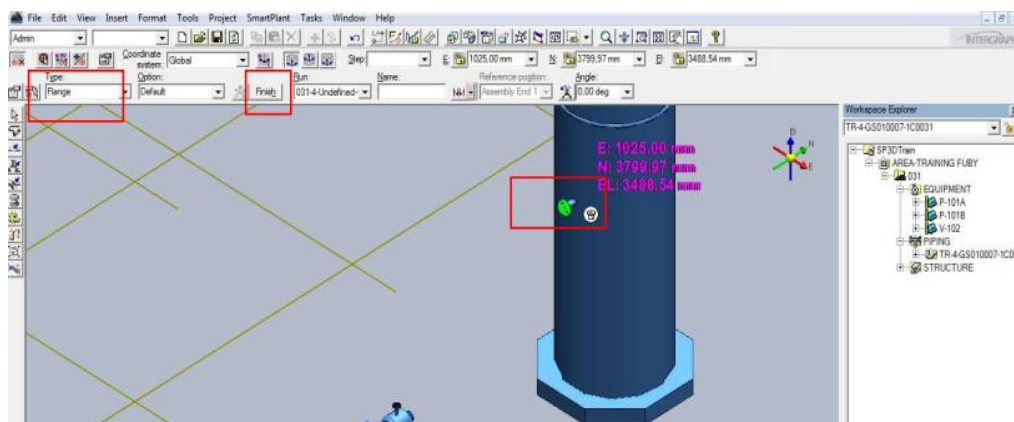
- *Pipeline* : *hierarchy* pada *line number* TR-4-GS010007-1C0031.
- *Specification* : 1C0031.

- *Nominal diameter* : otomatis mengikuti diameter *nozzle*.
- Klik ok.



Gambar 5.101 Tabel *new pipe run*.

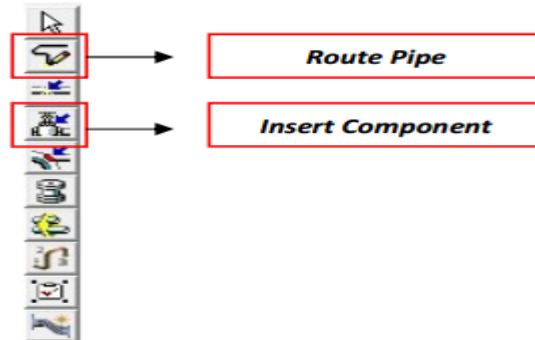
Selanjutnya akan diminta komponen apa yang akan dimasukkan, Gambar 5.102 menunjukkan pilih *type* > *flange*, karena yang ingin dibuat adalah *flange*. Untuk gasket pada SP3D dibuat secara otomatis dan setelah *flange* berwarna hijau, klik *finish*.



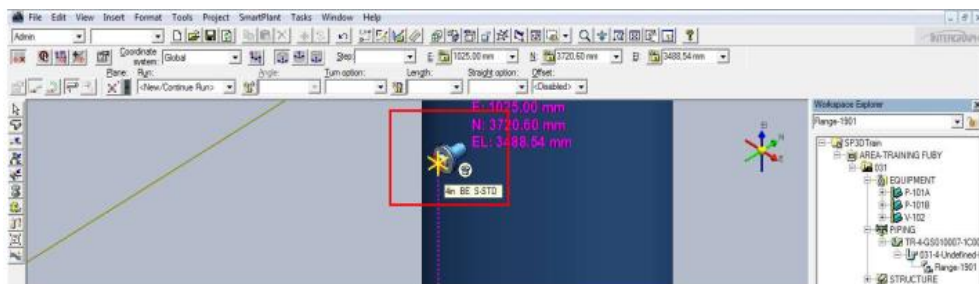
Gambar 5.102 Membuat *flange*.

Setelah membuat *flange*, langkah selanjutnya adalah membuat pipanya. Berikut caranya :

- Pilih *route pipe* pada *tool design* (lihat Gambar 5.103).
- Setelah itu pilih titik *center flange* atau tepat pada lasan untuk membuat titik awal *route* pipa (lihat Gambar 5.104).

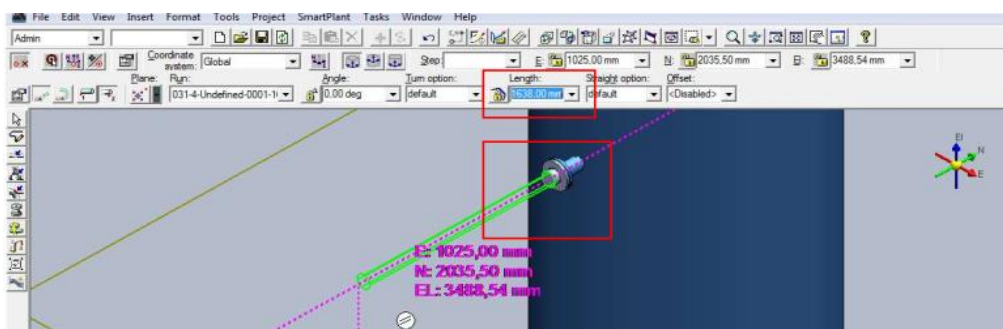


Gambar 5.103 *Route pipe* pada *tool design*.



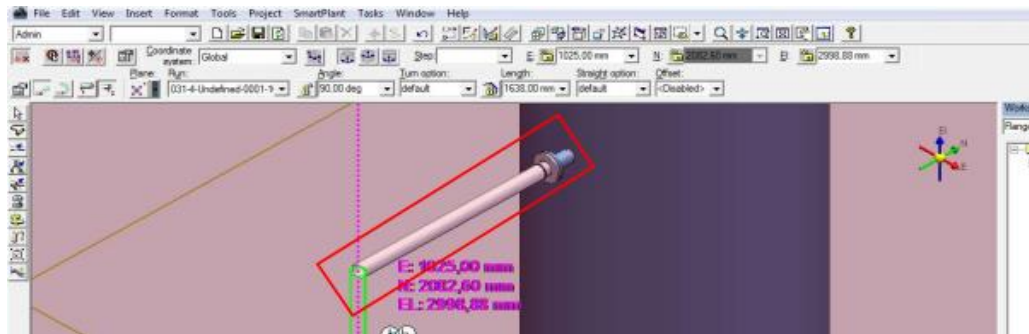
Gambar 5.104 Titik awal *routing* pipa.

Setelah itu masukkan nilai panjang pipa tersebut, berdasarkan *data sheet* dengan mengisi di kolom *length* = 1638 (lihat Gambar 5.105). Arahkan pipa ke arah jalur yang ingin dituju, lalu klik kiri pada layar.



Gambar 5.105 Memasukkan nilai panjang pipa.

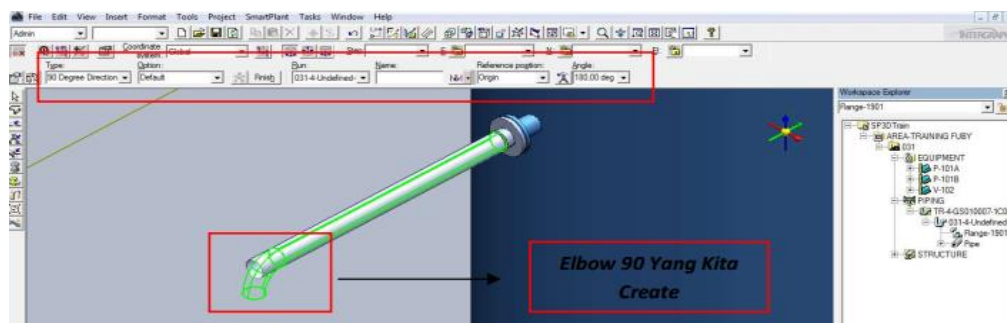
Gambar 5.106 menunjukkan hasil pembuatan pipa.



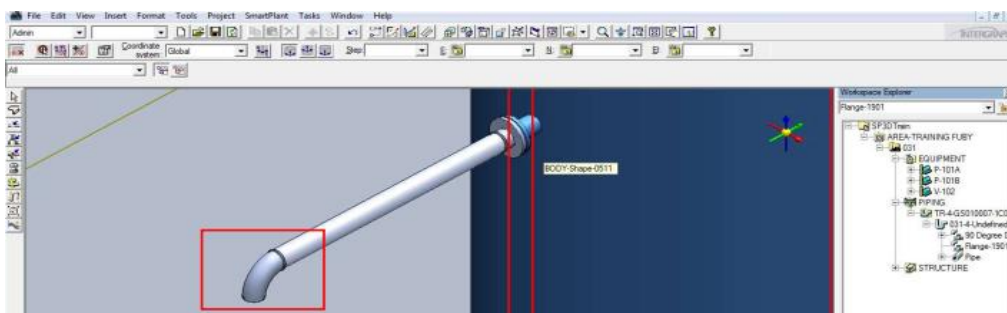
Gambar 5.106 Hasil membuat pipa.

Langkah selanjutnya adalah membuat komponen *elbow* (lihat Gambar 5.107), berikut caranya :

- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type = elbow 90*.
- *Reference position = origin*.
- *Angle = 180*.
- Klik *finish*. Hasil membuat *elbow* ditunjukkan pada Gambar 5.108.



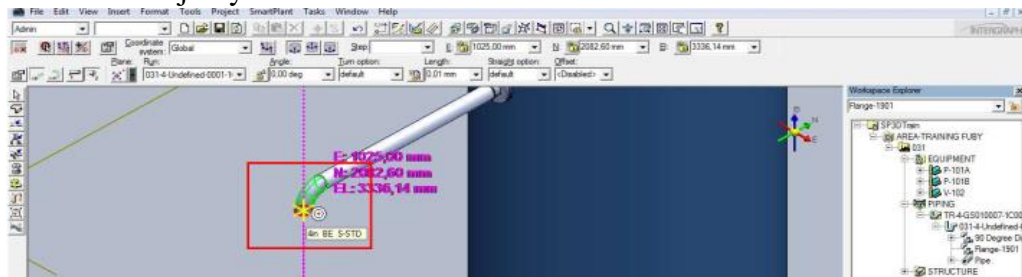
Gambar 5.107 Membuat komponen *elbow*.



Gambar 5.108 Hasil membuat komponen *elbow*.

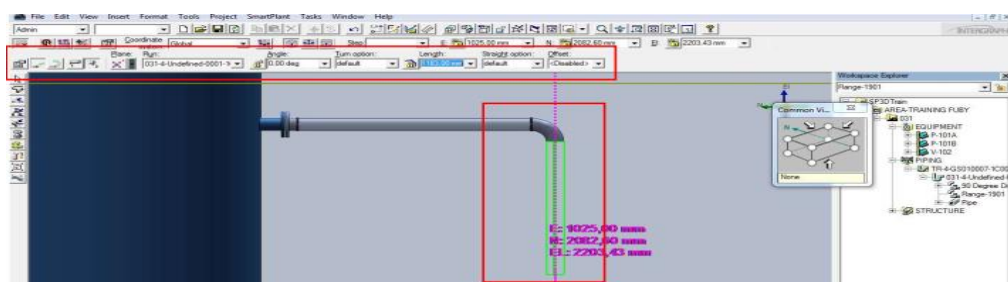
Setelah itu buat pipanya kembali, caranya sama seperti sebelumnya :

- Pilih *route pipe* pada *tool design*.
- Setelah itu pilih titik *center elbow* atau tepat pada lasan untuk membuat titik awal *route* pipa.
- Gambar 5.109 menunjukkan posisi titik awal pembuatan pipa yang selanjutnya.

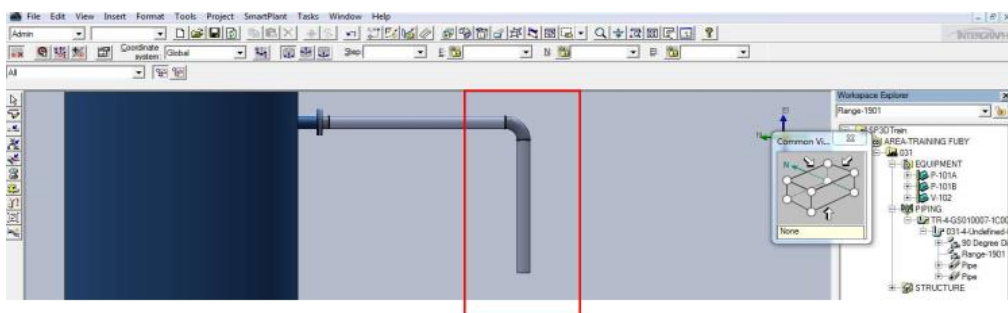


Gambar 5.109 Titik awal *routing* pipa pada *center elbow*.

Setelah itu masukkan nilai panjang pipa tersebut, dengan mengisi di kolom *length* = 1183 (dilihat dari *data sheet*). Arahkan pipa ke arah jalur yang ingin dituju, lalu klik kiri pada layar (lihat Gambar 5.110). Gambar 5.111 menunjukkan hasil pembuatan pipa.



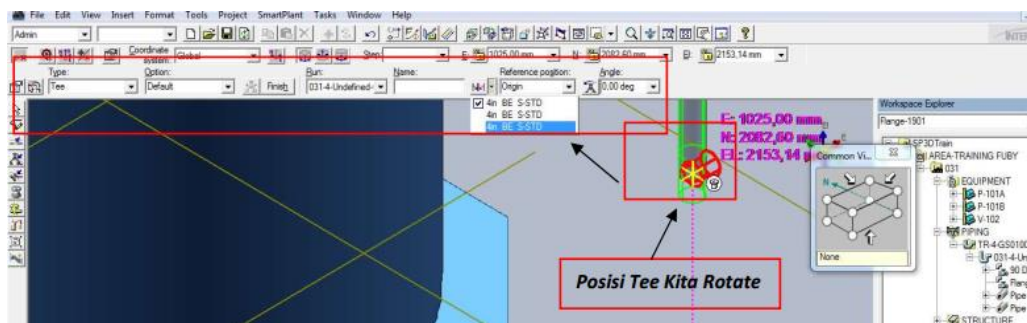
Gambar 5.110 Membuat pipa.



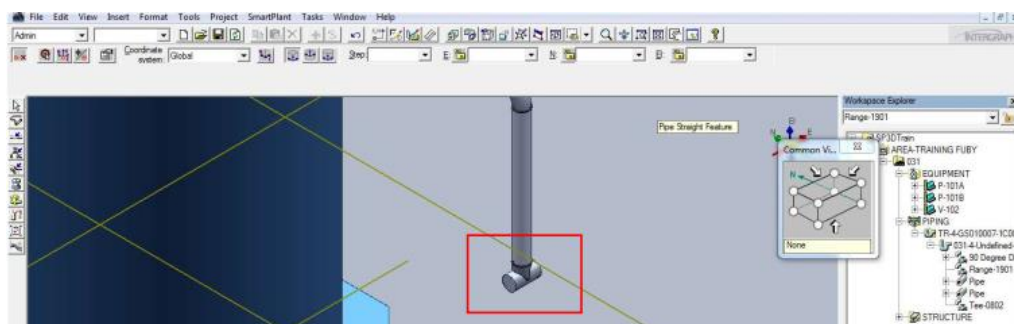
Gambar 5.111 Hasil membuat pipa dengan panjang 1183 mm.

Selanjutnya membuat komponen *tee* (lihat Gambar 5.112), berikut caranya :

- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type = tee*.
- *Reference position = origin*.
- Klik symbol disebelah *tool reference position*, *rotate tee* ke arah horisontal agar sesuai dengan *data sheet*.
- *Angle = 0*.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.113 menunjukkan hasil dari pembuatan *tee*.



Gambar 5.112 Membuat komponen *tee*.

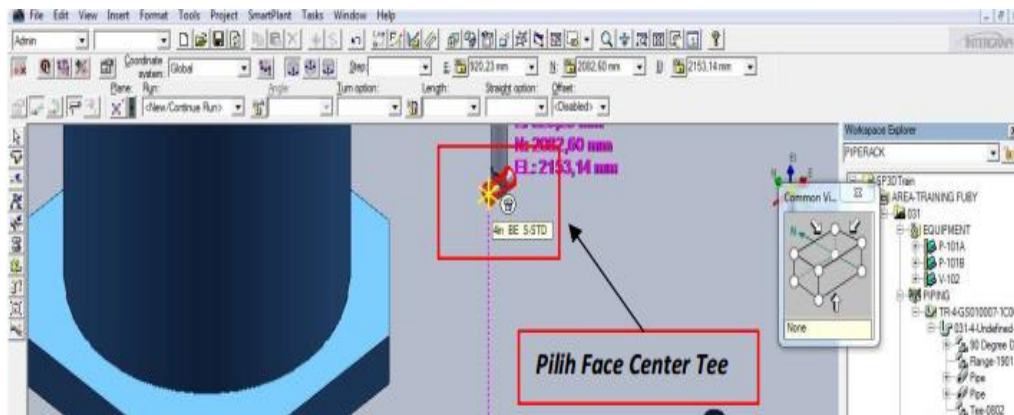


Gambar 5.113 Hasil membuat komponen *tee*.

Setelah membuat komponen *tee*, selanjutnya buat pipanya kembali, caranya sama seperti sebelumnya :

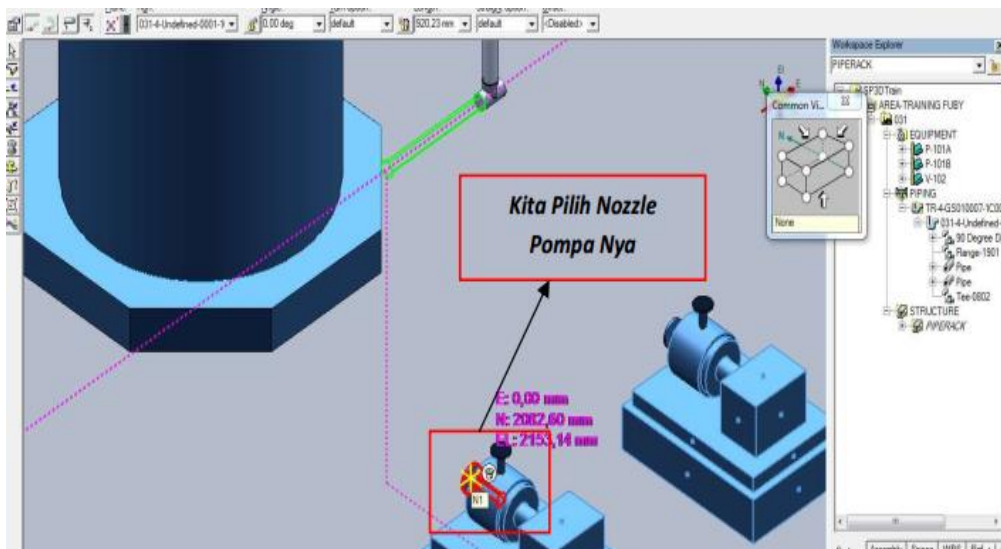
- Pilih *route pipe* pada *tool design*.

- Setelah itu pilih titik *center elbow* atau tepat pada lasan untuk membuat titik awal *route* pipa, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.114.

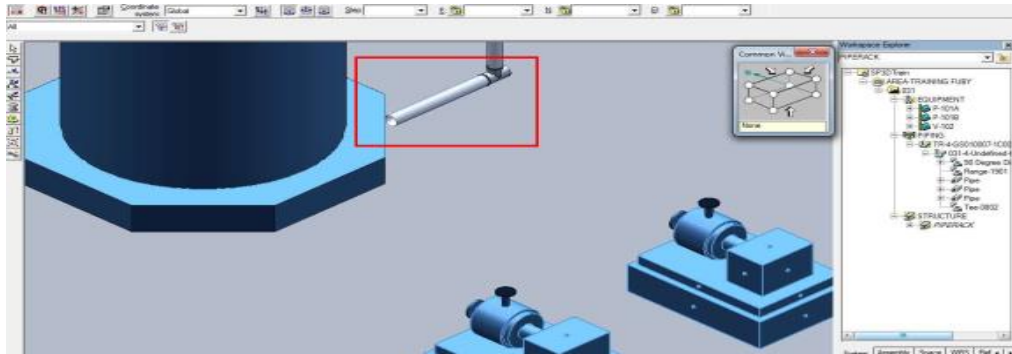


Gambar 5.114 Titik awal *routing* pipa di *center tee*.

Selanjutnya memasukkan nilai panjang pipa, namun dengan cara lain yaitu dengan menentukan acuan titik akhir panjang pipanya dengan satu *center* dari komponen yang ingin dituju. Caranya dengan tekan *scroll* pada *mouse* untuk mengunci arah dari pipa, lalu klik *nozzle horizontal* pompanya (lihat Gambar 5.115). Gambar 5.116 menunjukkan hasil dari pembuatan pipa dengan *nozzle* pompa sebagai acuannya.



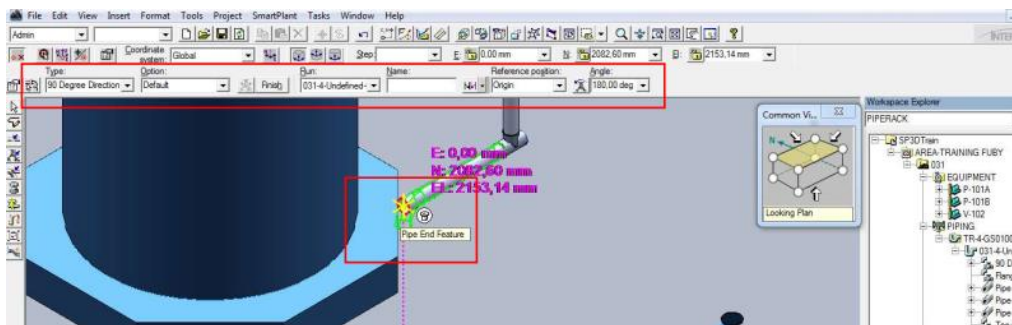
Gambar 5.115 Menentukan titik acuan akhir panjang pipa.



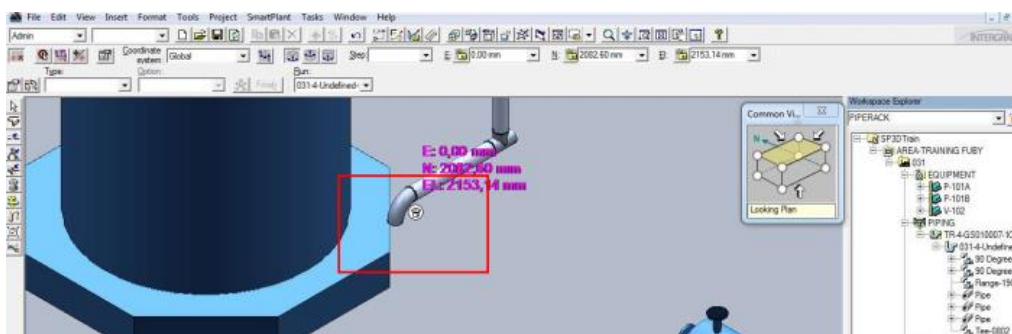
Gambar 5.116 Hasil membuat pipa dengan titik acuan akhir.

Langkah selanjutnya adalah membuat komponen *elbow* (lihat Gambar 117), berikut caranya :

- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type = elbow 90*.
- *Reference position = origin*.
- *Angle = 180*.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.118 menunjukkan hasil dari pembuatan *elbow*.



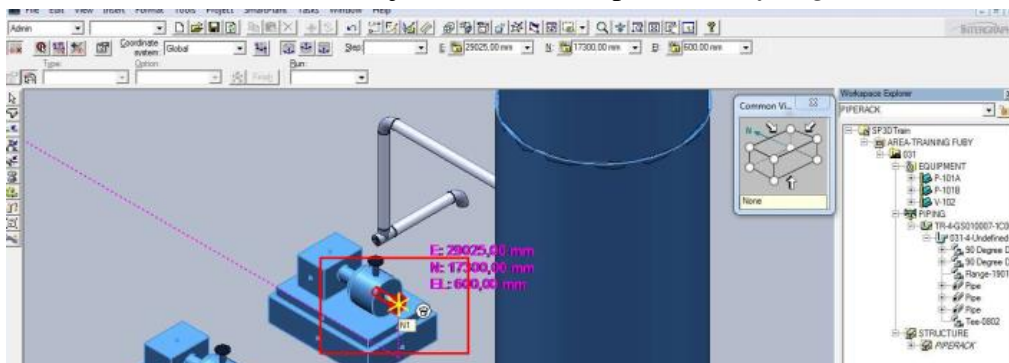
Gambar 5.117 Membuat komponen *elbow* 2.



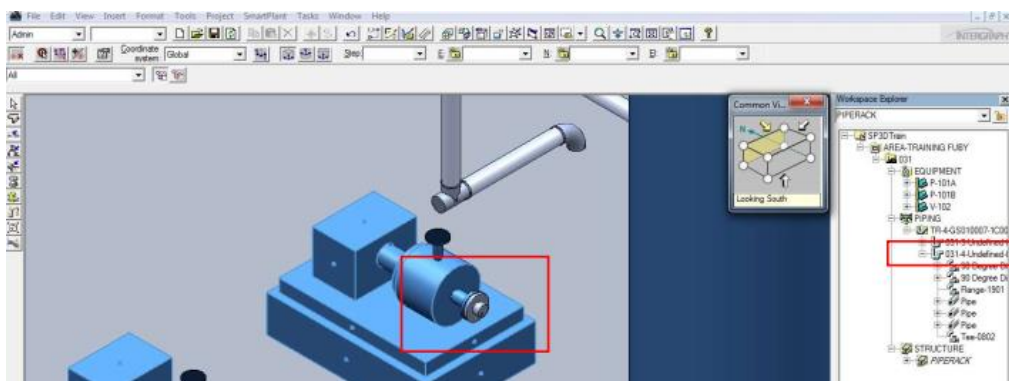
Gambar 5.118 Hasil membuat komponen *elbow* 2.

Selanjutnya membuat *flange* pada *nozzle* pompa (lihat Gambar 5.119), berikut caranya :

- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih titik *center* pada *nozzle* N1 pompa.
- Muncul tabel *new pipe run* > klik ok.
- Pilih *type* : *flange*.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.120 menunjukkan hasil dari pembuatan *flange*.



Gambar 5.119 Titik *center* nozzle N1 pompa.

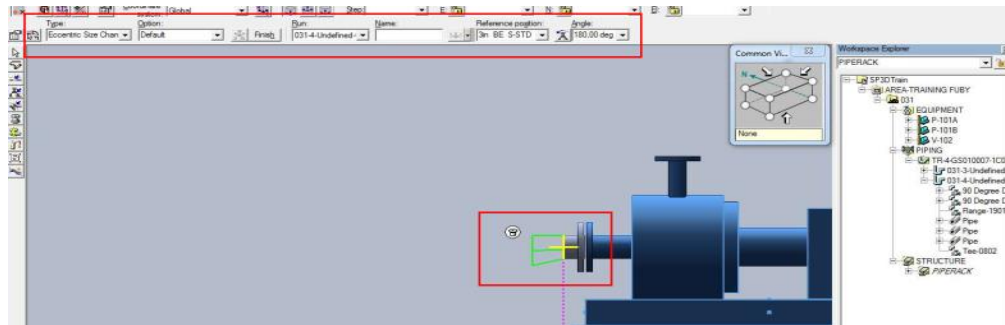
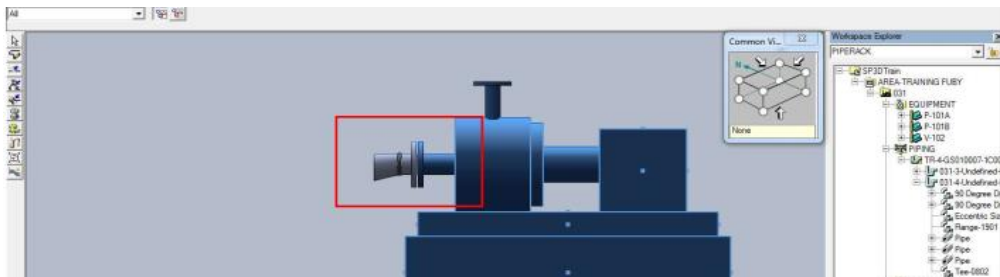


Gambar 5.120 Hasil membuat *flange* pada *nozzle* N1 pompa.

Kemudian membuat komponen *eccentric reducer* (lihat Gambar 5.121), berikut caranya :

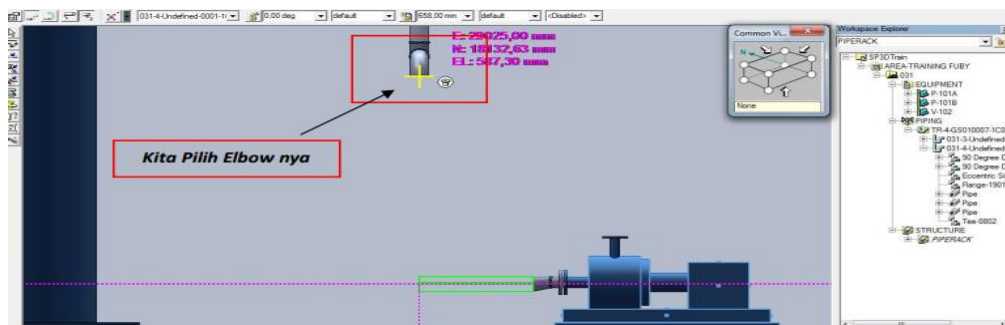
- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type* : *eccentric reducer*.
- Pilih *hierarchy* : *select graphic* > *hierarchy pipe run 4''*.
- *Reference position* : 3in Be S-STD.

- *Angle* : 180.
- *Finish*.
- Gambar 5.122 menunjukkan hasil dari pembuatan *eccentric reducer*.

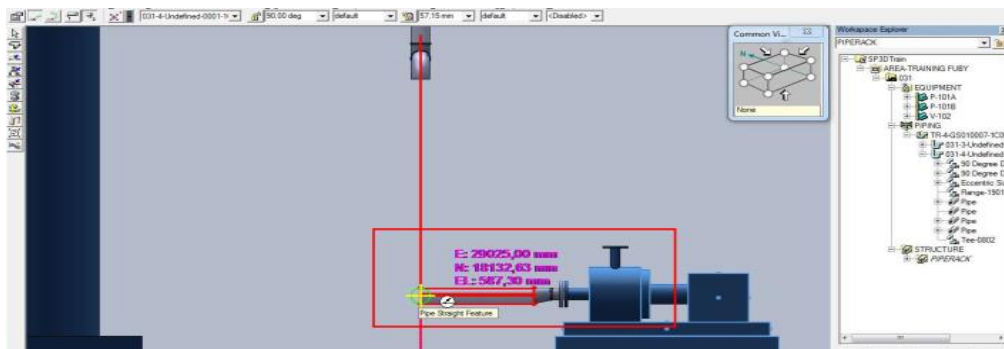
5.121 Membuat *eccentric reducer*.Gambar 5.122 Hasil membuat *eccentric reducer*.

Setelah itu buat pipanya kembali (lihat Gambar 5.123), berikut caranya :

- Pilih *route pipe* pada *tool design*.
- Pilih titik *center eccentric reducer* atau pada daerah lasannya.
- Untuk menentukan panjang pipa, tarik pipa ke arah *north* lalu kunci dengan menekan *scroll mouse*, klik pipa *elbow*.
- Otomatis panjang pipa terbentuk sejajar dengan *elbow* (lihat Gambar 5.124).

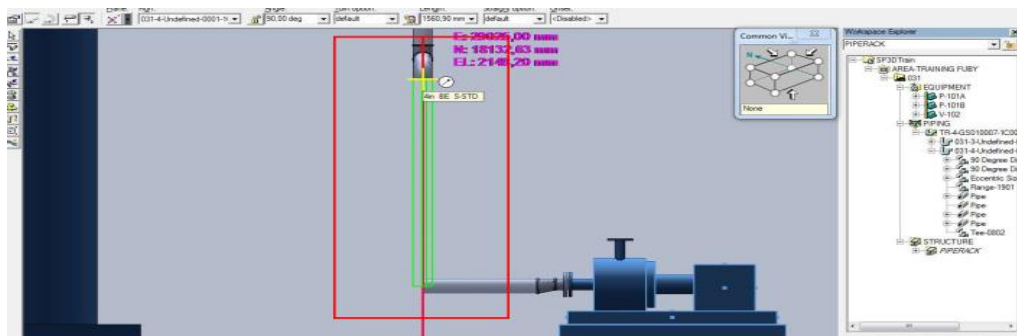
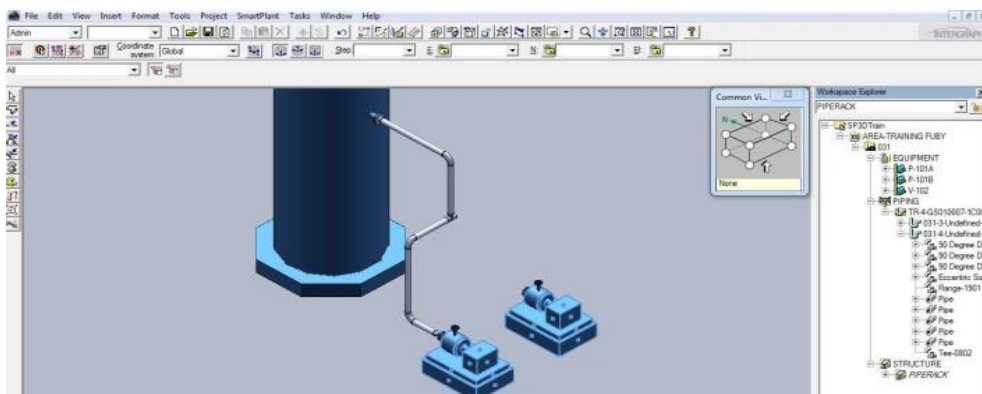


Gambar 5.123 Menentukan titik acuan untuk panjang pipa.



Gambar 5.124 Hasil.

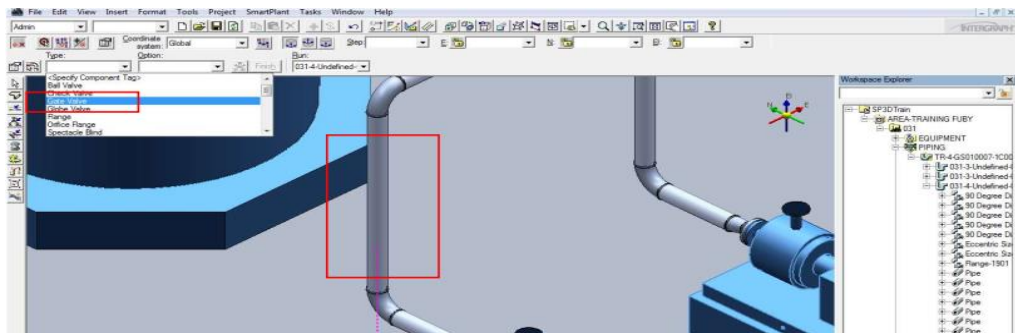
- Klik kembali *center elbow* untuk menyambungkan pipanya, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.125.
- Gambar 5.126 menunjukkan hasil dari pembuatan pipa dari jalur satu ke jalur lainnya.

Gambar 5.125 Titik *center elbow* untuk menyambungkan pipanya.

Gambar 5.126 Hasil menghubungkan pipa satu dan lainnya.

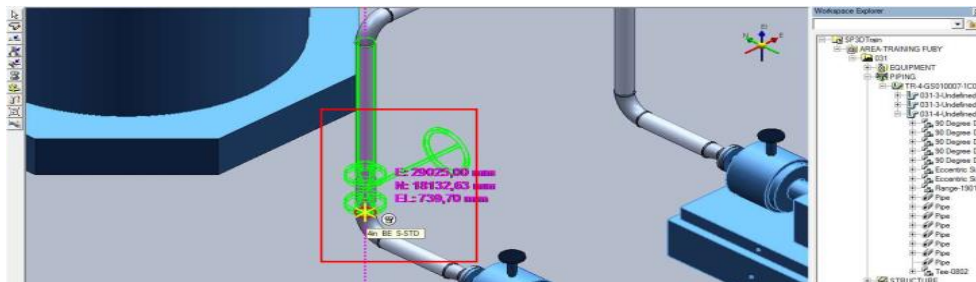
Setelah membuat *routing* pipa, langkah selanjutnya adalah membuat komponen pipa lainnya, berikut caranya :

- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type* : *gate valve*.
- Pilih pipa yang ingin dipasang *gate valve* tersebut (lihat Gambar 5.127).

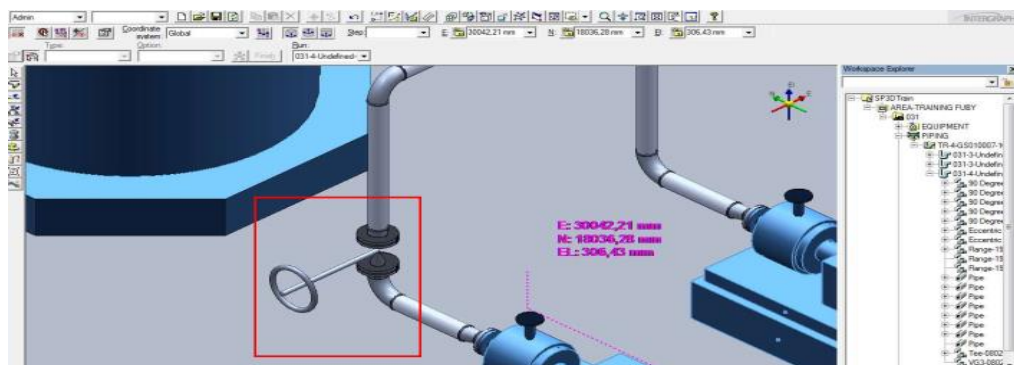


Gambar 5.127 Menentukan pipa yang ingin dipasangkan *gate valve*.

- Pilih *face center elbow* yang berada di bawah (lihat Gambar 5.128) > lalu isi *angle* = 180 > *finish*.
- Gambar 5.129 menunjukkan hasil dari pembuatan *gate valve*.



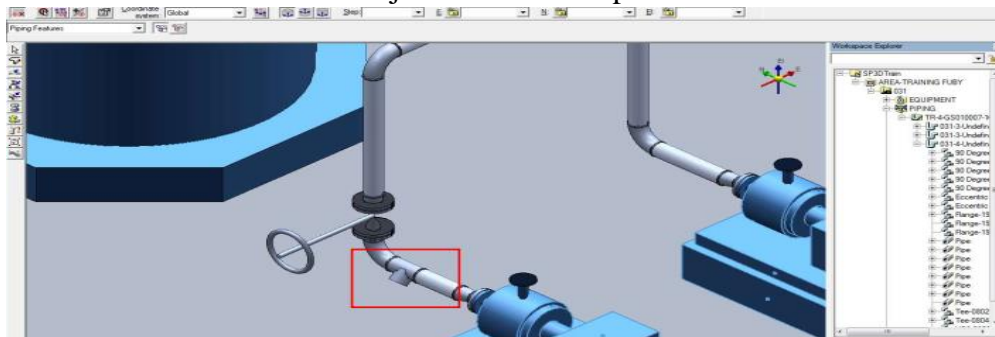
Gambar 5.128 Menentukan posisi *gate valve* pada *face center elbow*.



Gambar 5.129 Hasil membuat *gate valve*.

Langkah selanjutnya adalah membuat komponen pipa lainnya, berikut caranya :

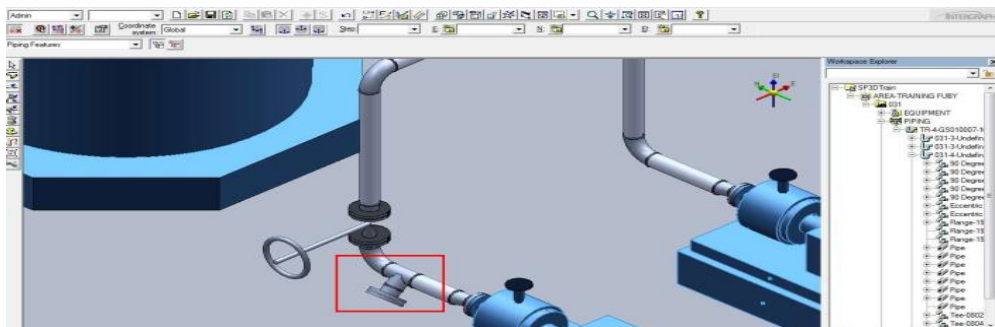
- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type* : *tee*.
- Pilih pipa yang ingin dipasang *tee* tersebut.
- Pilih *face center elbow* untuk penempatan posisi *tee* nya.
- Isi *angle* = 135.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.130 menunjukkan hasil dari pembuatan *tee*.



Gambar 5.130 Hasil membuat *tee* pada pipa horisontal.

Selanjutnya adalah membuat komponen pipa lainnya, berikut caranya :

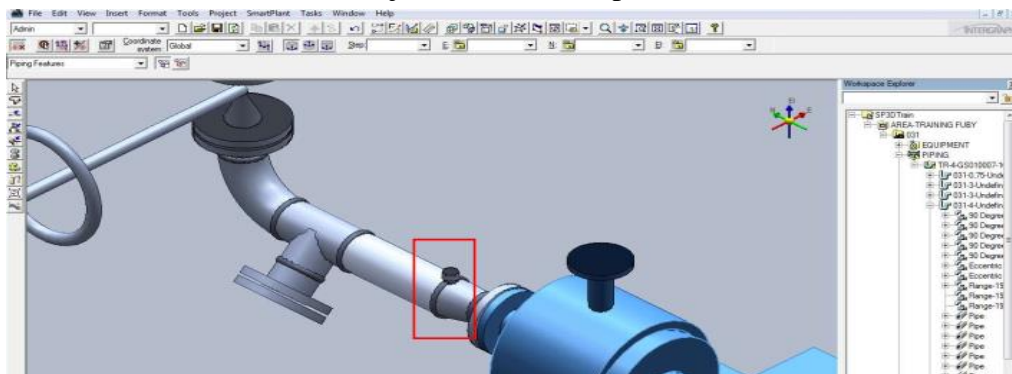
- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type* : *blind flange*.
- Pilih titik penempatan posisi komponen.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.131 menunjukkan hasil dari pembuatan *blind flange*.



Gambar 5.131 Hasil membuat *blind flange*.

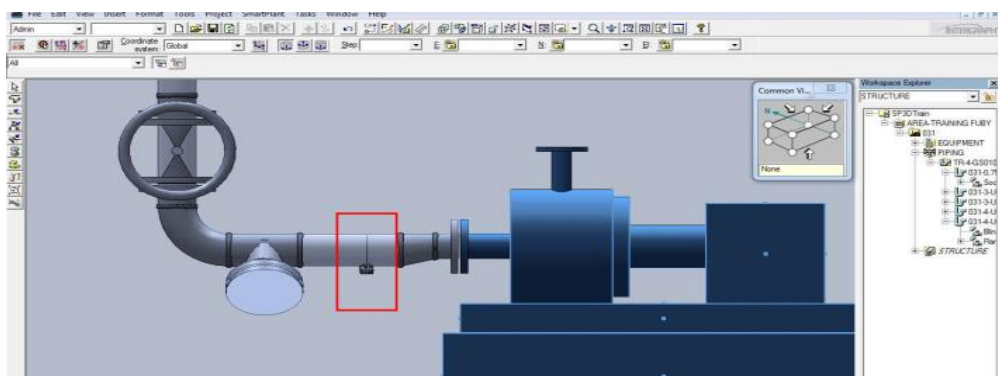
Setelah itu membuat komponen *sockolet*, berikut caranya :

- *Hierarchy* pada pipa horisontal.
- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type* : *sockolet*.
- Muncul tabel *new pipe run* > isi *nominal diameter* = $\frac{3}{4}$ " > klik ok.
- Tentukan posisi *sockolet*.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.132 menunjukkan hasil dari pembuatan *sockolet*.



Gambar 5.132 Hasil membuat *sockolet*.

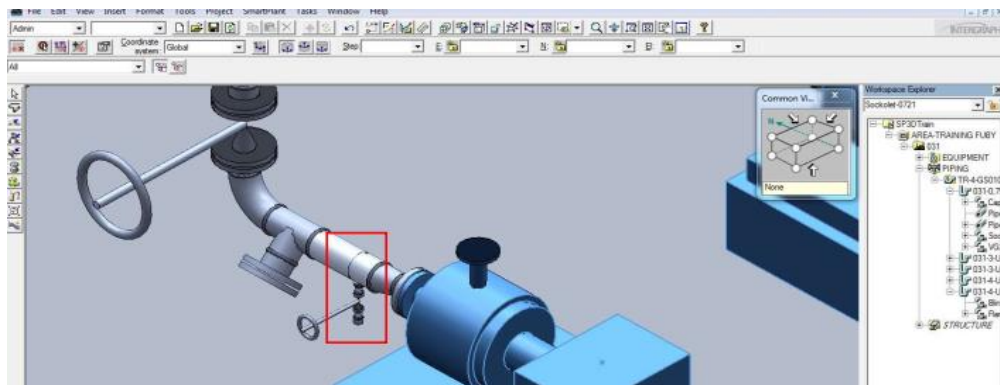
- Kemudian ubah posisi *sockolet* sesuai dengan *data sheet*.
- Klik *sockolet* tersebut.
- Isi *angle* = 180.
- Klik *finish*.
- Gambar 5.133 menunjukkan hasil dari merotasi *sockolet*.



Gambar 5.133 Hasil merotasi *sockolet*.

Selanjutnya adalah membuat *gate valve* dan *cap*, berikut caranya :

- Pilih *insert component* pada *tool design*.
- Pilih *type* : *gate valve*.
- Klik *finish*.
- Untuk *cap* caranya sama seperti membuat *gate valve*.
- Gambar 5.134 menunjukkan hasil dari pembuatan *gate valve* dan *cap*.



Gambar 5.134 Hasil membuat *gate valve* dan *cap*.