

MODUL APLIKASI KOMPUTASI PROSES

PENGGUNAAN COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC (CFD)
PADA SIKLON SEBAGAI PEMISAH PADATAN-GAS

OLEH

NOVI SYLVIA, ST, MT

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MALIKUSSALEH

2016

SIKLON

Siklon merupakan salah satu peralatan yang paling umum digunakan untuk mengendalikan emisi debu dari aliran gas pada proses industri. Meskipun perkembangan rekayasa saat ini telah memungkinkan untuk mengaplikasikan siklon, misalnya sebagai pengering dan reaktor, namun aplikasi utama siklon tetap pada bidang pengendalian pencemaran udara di mana efisiensi yang tinggi diperlukan untuk memenuhi peraturan yang diterapkan. Dibandingkan dengan alat pengendali polusi udara yang lain, siklon lebih disukai karena kesederhanaan dari desainnya, tidak mahal, biaya pemeliharaan rendah, dan kemampuan beradaptasi untuk berbagai kondisi operasi seperti pada suhu dan tekanan tinggi. Meskipun siklon sering digunakan sebagai tempat akhir pengumpulan di mana partikel yang berukuran besar ingin dipisahkan, siklon juga umum digunakan sebagai pra-pembersih sebagai kolektor yang lebih efisien seperti elektrostatis presipitator, *scrubber* atau kain saringan (Swamee dkk, 2009).

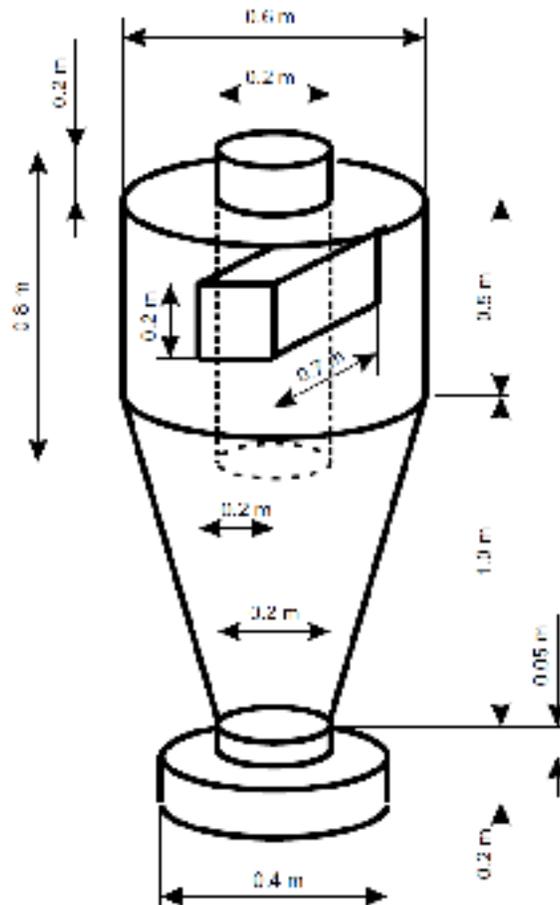
Pada modul ini kita akan membagi kita bagian pengerjaan:

1. Pembuatan geometri simple siklon dengan GAMBIT.
2. Meshing
3. Run Fluent simulation.

Berikut ditunjukkan data kondisi batas pada tabel 1 dan data dimensi siklon yang akan digunakan.

Tabel 1. Kondisi batas

air flow	0.27	m^3/s
air flow temperature	50	$^{\circ}C$
ash mass flux	0.001	kg/s
min. particle diameter	1	μm
max. particle diameter	300	μm
mean particle diameter	150	μm
spread parameter	2.8	
ash density	2100	kg/m^3



Gambar 1. Dimensi siklon

1. Pembuatan Geometry

- a. Geometry – Volume – Create Volume – Cylinder

Enter height =0,5, radius 1=0,3, radius 2 = 0,3

Press apply.

- b. Geometry – Volume – Create Volume – Frustum

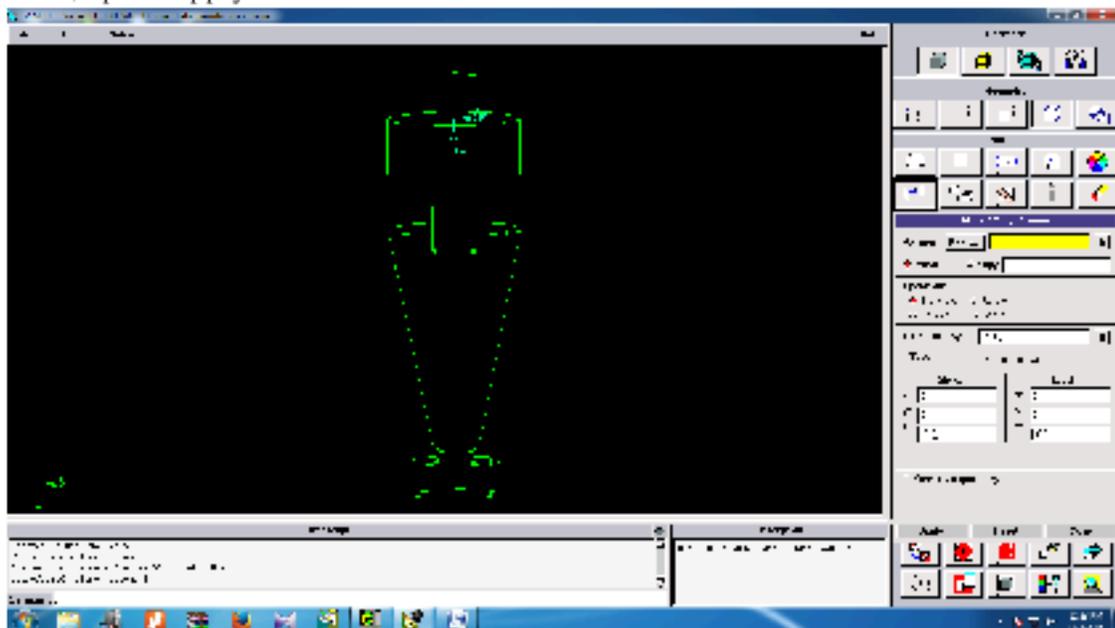
Enter height =1, radius 1=0,3, radius 2 = 0,3, radius 3 = 0,1

Press apply.

- c. Geometry – Volume – Move/Copy/Align

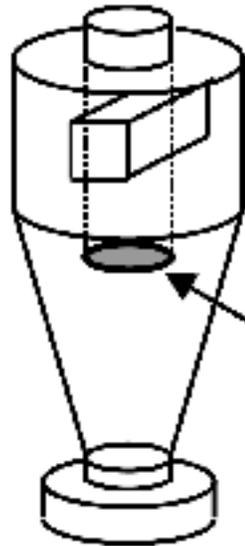
Select dengan mouse frustum: Pick volume 2, check move, translate enter $x=0,1$, $Y = 0$, $Z=0,5$ press apply

- d. Geometry – Volume – Create Volume – Cylinder
Enter height =0,05, radius 1=0,1, radius 2 = 0,1
Press apply.
- e. Geometry – Volume – Move/Copy/Align
Select dengan mouse cylinder: Pick volume 3, check move, translate enter x=0, Y = 0, Z=1,5 press apply
- f. Geometry – Volume – Create Volume –Cylinder
Enter height =0,15, radius 1=0,2, radius 2 = 0,2
Press apply.
- g. Geometry – Volume – Move/Copy/Align
Select dengan mouse cylinder: Pick volume 4, check move, translate enter x=0, Y = 0, Z=1,55 press apply
- h. Geometry – Volume – Create Volume –Cylinder
Enter height =0,8, radius 1=0,1, radius 2 = 0,1
Press apply.
- i. Geometry – Volume – Move/Copy/Align
Select dengan mouse cylinder: Pick volume 5, check move, translate enter x=0, Y = 0, Z=-0,2 press apply

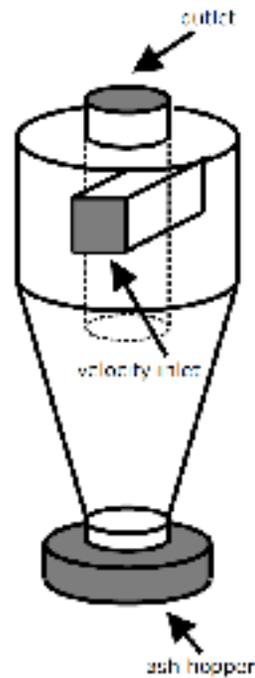


- j. Geometry – Volume – Create Volume –Brick
Enter Width=0,2, Dept =0,7, Height 2 = 0,2
Press apply.

- k. Geometry – Volume – Move/Copy/Align
- l. Select dengan mouse cylinder: Pick volume 6, check move, translate enter $x=0.2$, $Y = 0.35$, $Z=0.1$ press apply
- m. Geometry – Volume – Boolean Operation – Unite
Select semua volume kecuali volume 5: Pick volume 1,2, 3, 4 dan 6. Press apply
- n. Geometry – Volume – Boolean Operation – Subtract
Select volume hasil akhir operation : volume 1. Select dengan mouse sisa volume kecuali volume 5 check retain under subtract volume. Press apply
- o. Geometry –Face – Connect/ Disconnect Faces – Connect



Gambar 2. Connect Face

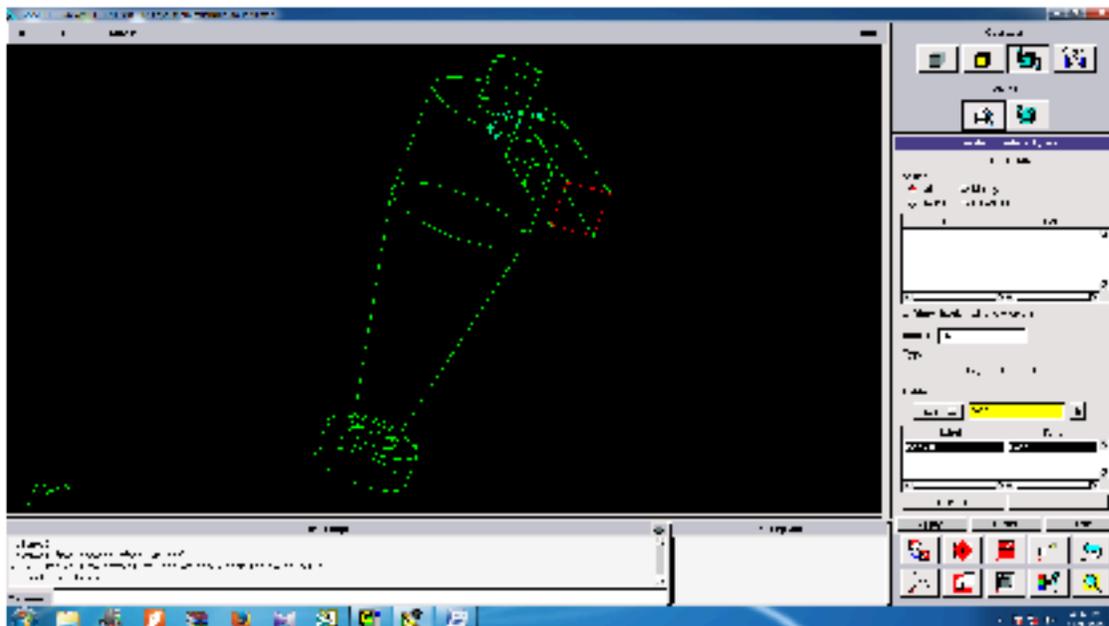


Gambar 3. boundary condition

Penentuan Kondisi batas seperti gambar 3.

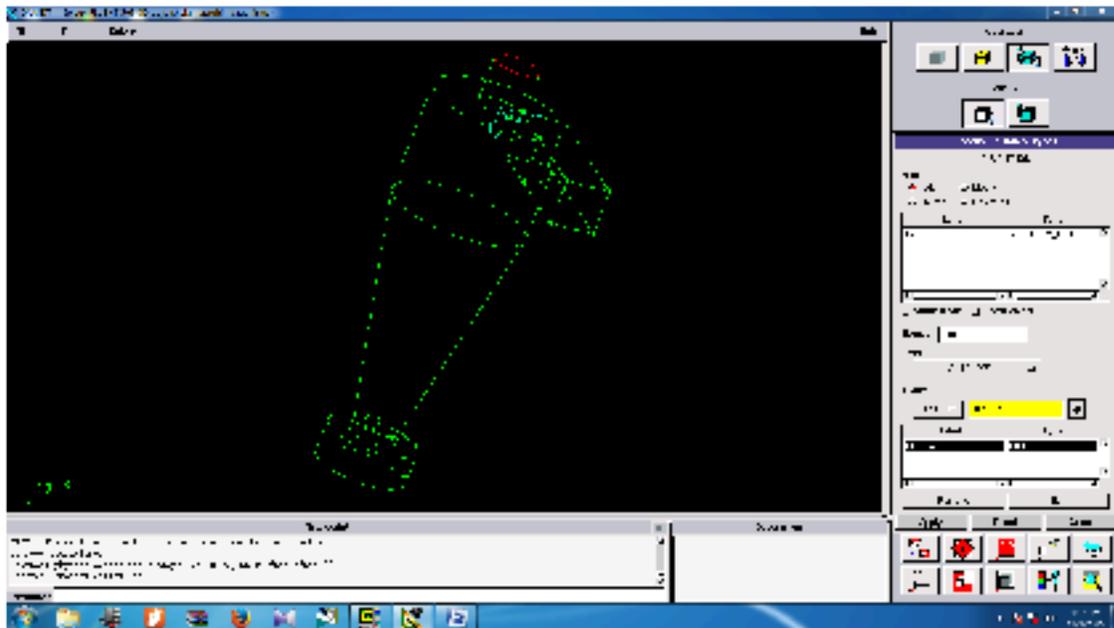
a. Zones — Specify Boundary Types — In — Velocity Inlet

Pick entity :face, face inlet siklon seperti ditunjukkan gambar 3



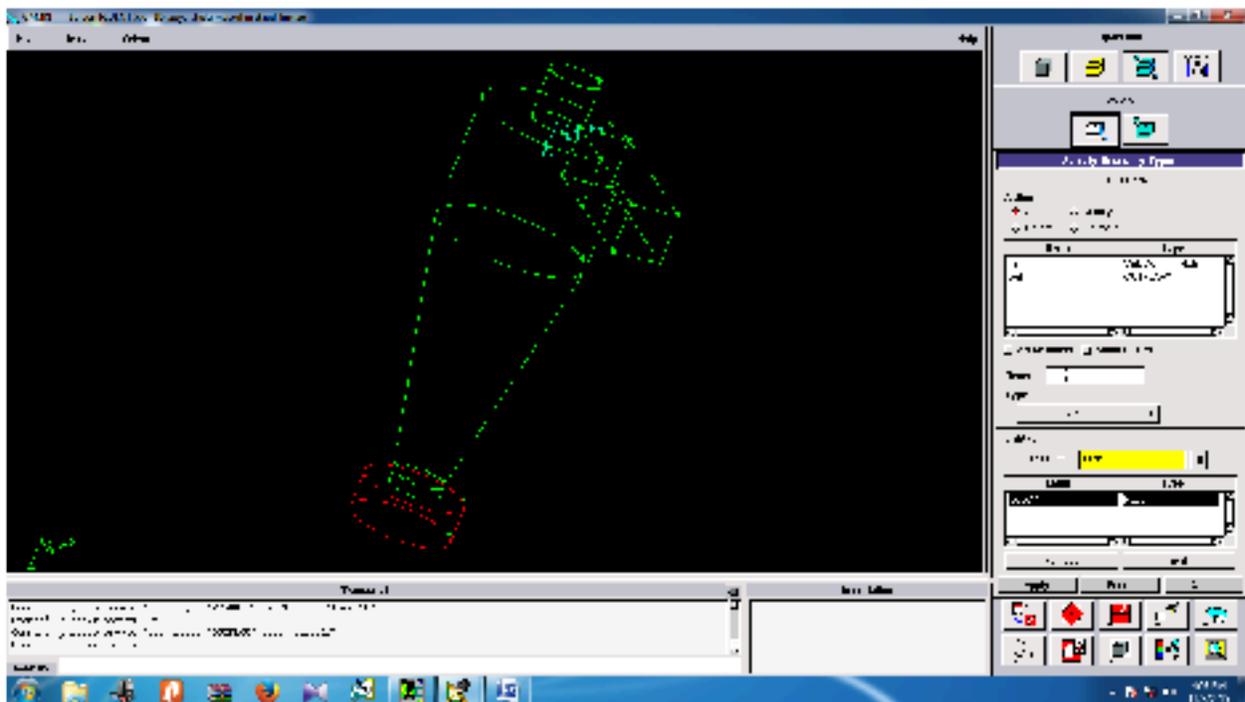
b. Zones — Specify Boundary Types — Out — Out Flow

Pick entity :face, face outflow siklon seperti ditunjukkan gambar 3



c. Zones — Specify Boundary Types — Ash — Wall

Pick entity :face, face ash siklon seperti ditunjukkan gambar 3



Procesur Meshing

2. Meshing Geometry

a. Mesh—face

Pick face, select smua face

Select elements: Tri

Select Type : Pave

Check spacing : Apply

Enter interval size 0,5

Press Apply.

b. Mesh — Volume

Pick volume, select smua volume

Select elements: Tet/hybrid

Select Type : Tgrid

uncheck spacing : Apply

Press Apply.

c. File — Export — Mesh

3. Setting Fluent Parameters

a. File — Read — Case

b. Define — Models — Solver

c. Define — Models — Viscous

d. Define — Discrete Phase Model

- Point Properties

- Turbulen Dispersion

e. Define — Materials

- Density for air

- Density for inert particle ash

f. Define — Operating Condition

g. Define — Boundary Condition

- Zone — In , Press Set

- Zone — Ash , Press Set

- Zone — Wall, Press Set

h. Solve — Controls — Solution

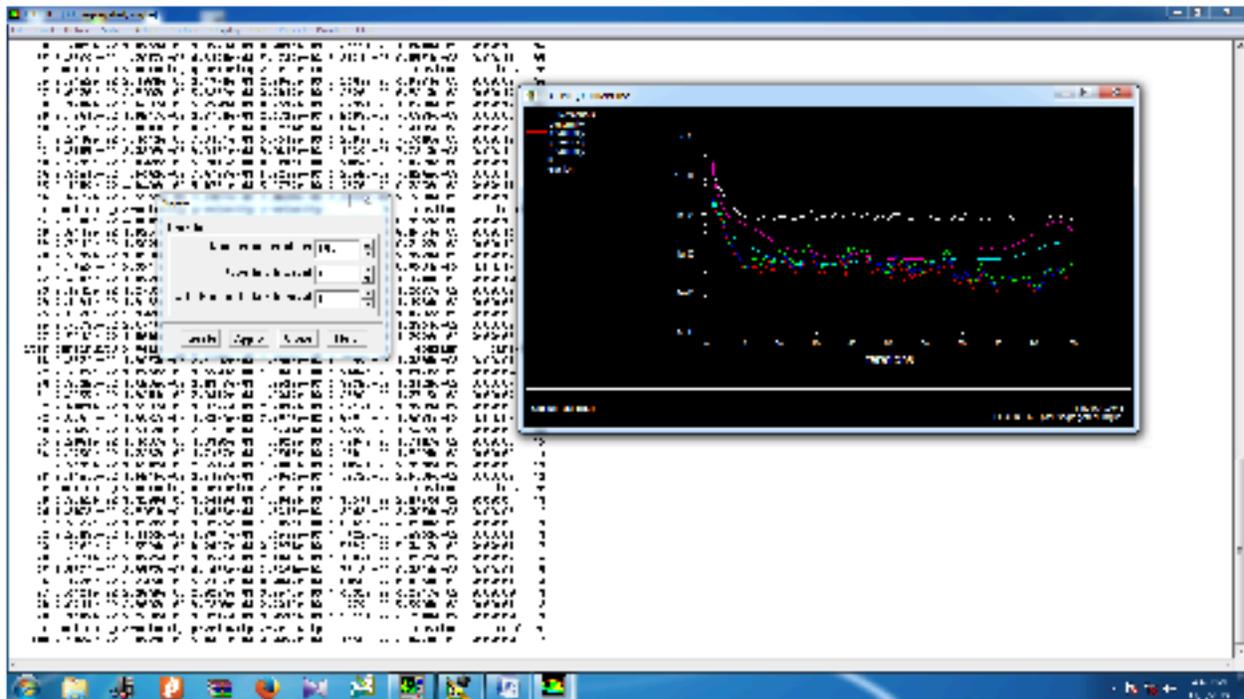
i. Solve — Initialize — Initialize..., Press Init

j. Solve — Monitor — Residual

k. File — Write — Case

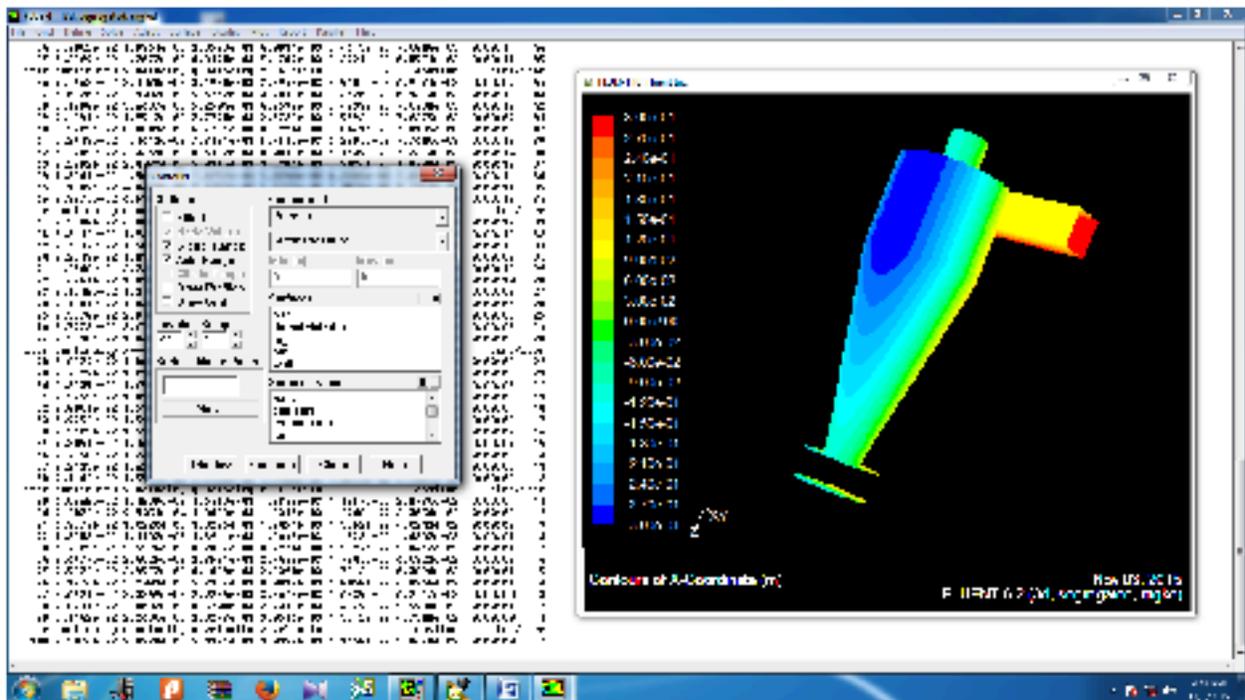
4. Performing Calculation

a. Solve — Iterate

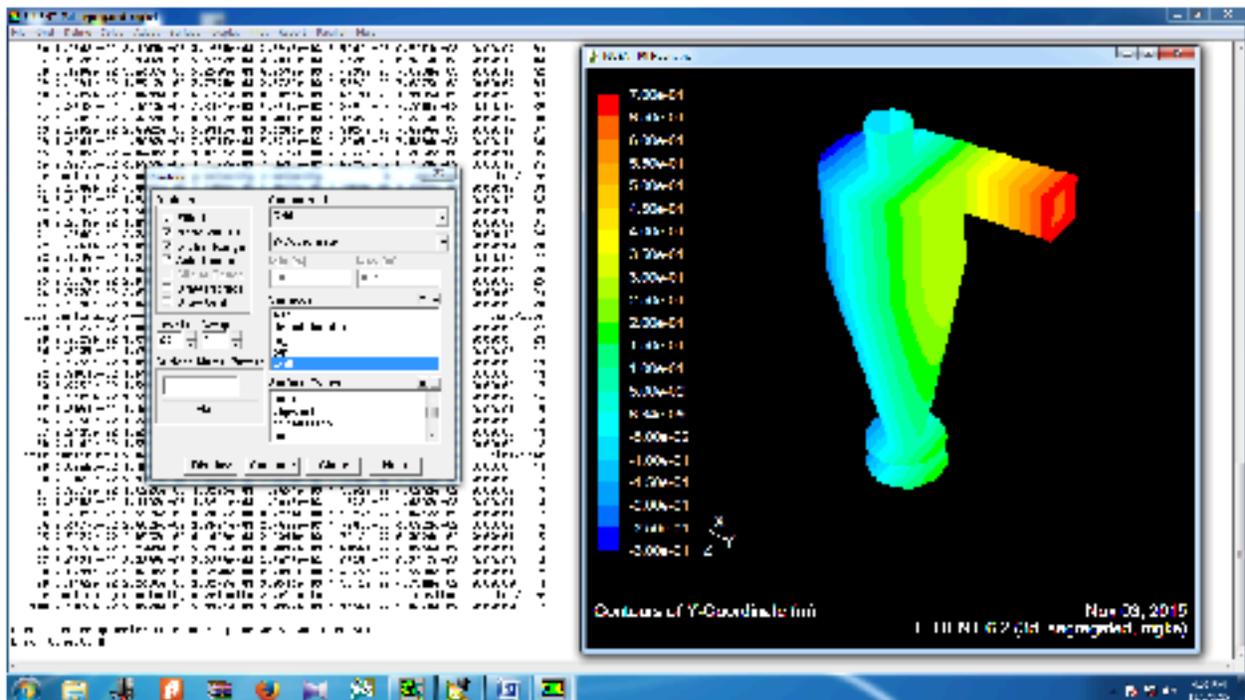


b. Display — Contours

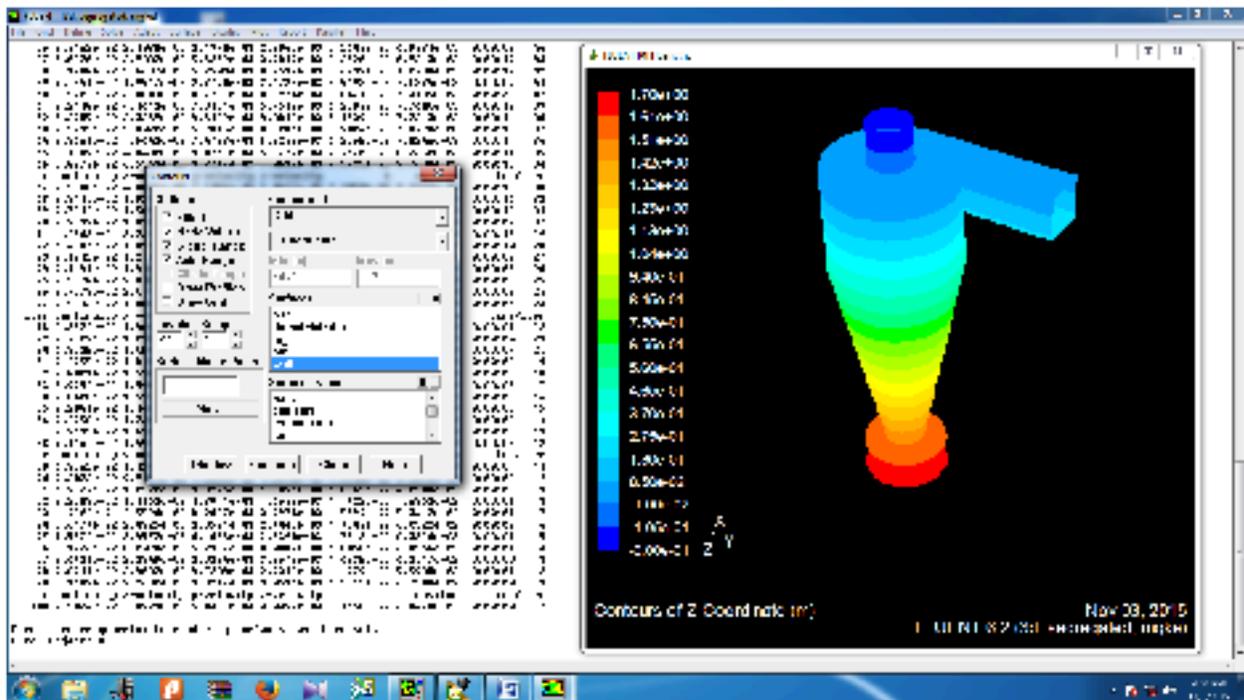
- X Coordinat



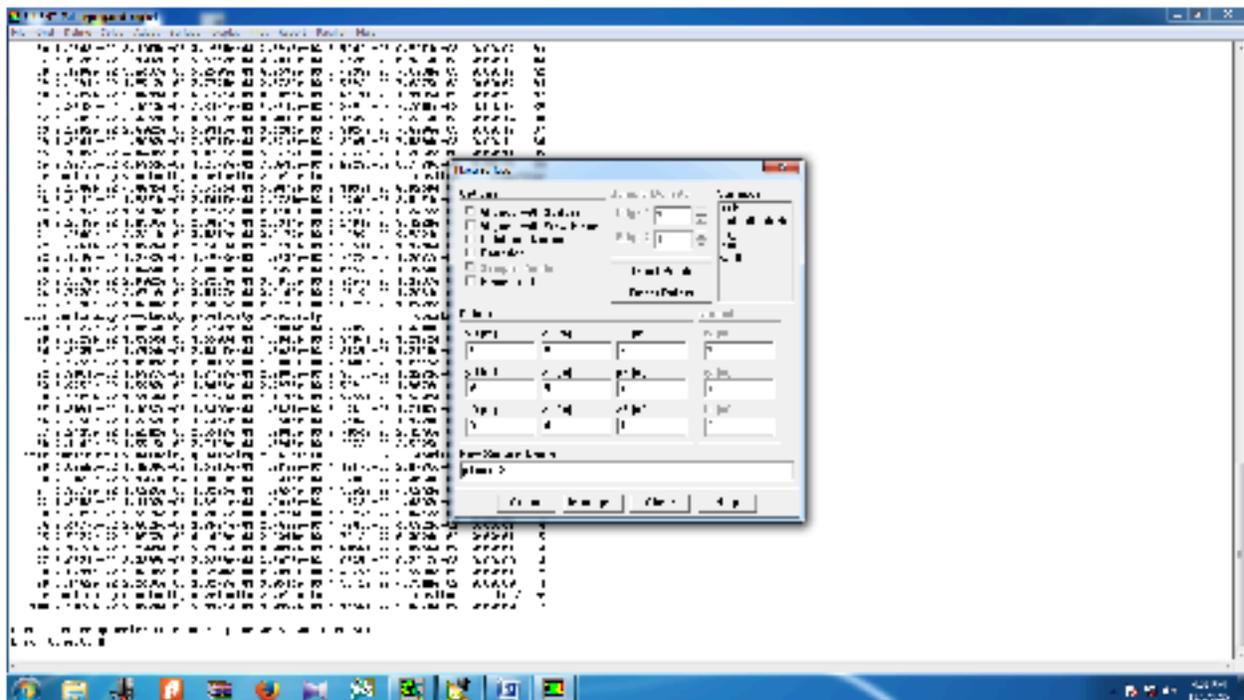
- Y Coordinat



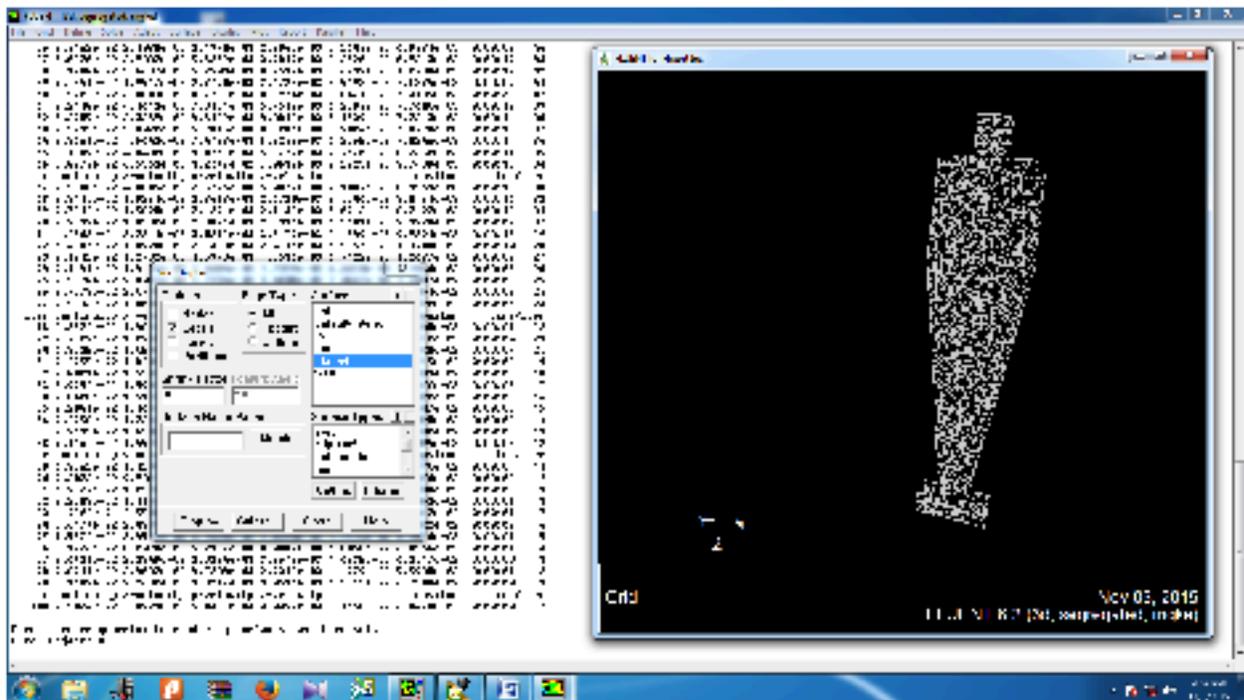
- Z Coordinat



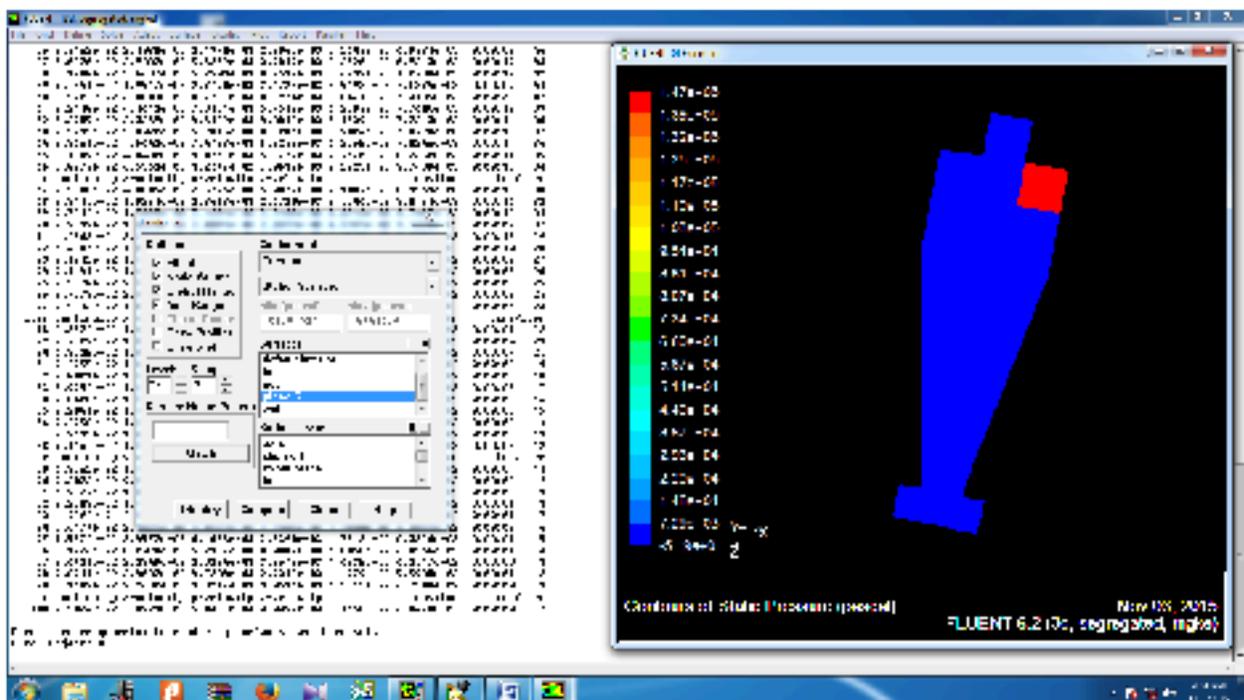
c. Surface – Plane



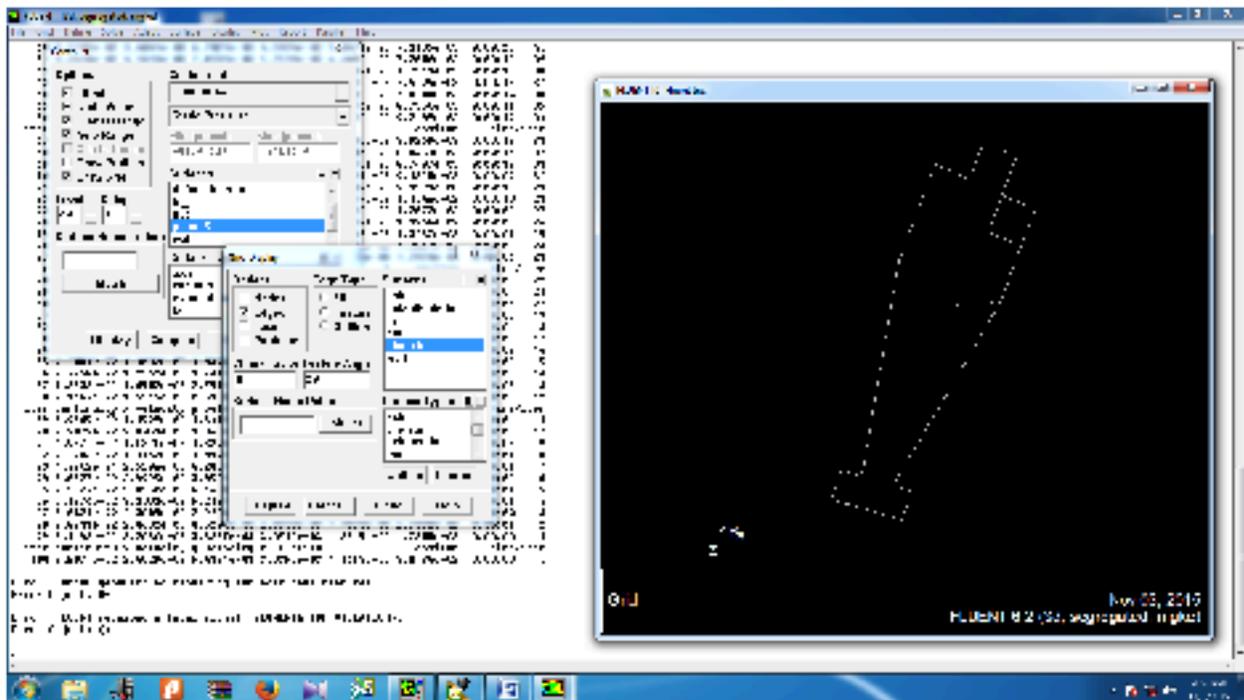
d. Display – Grid



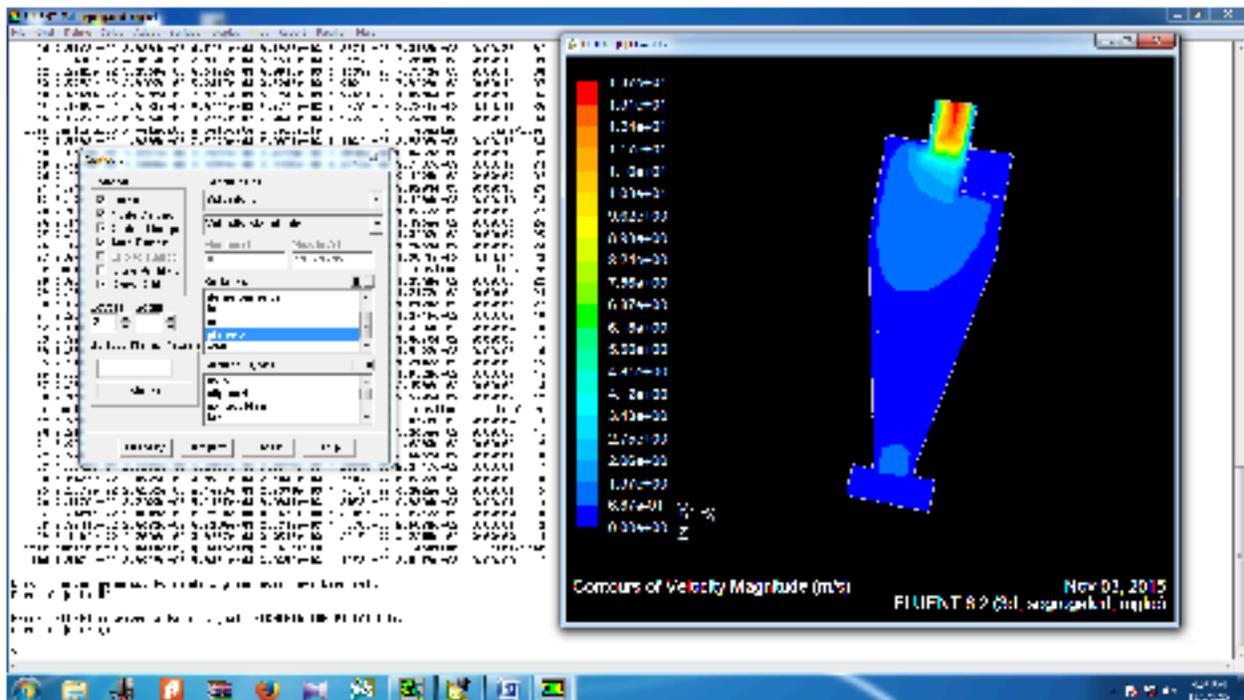
- e. Display – Contours
 - Select Pressure



- Select Draw Grid



- Select Velocity Magnitude



f. Display – Particle Tracks

