

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Studi Literatur

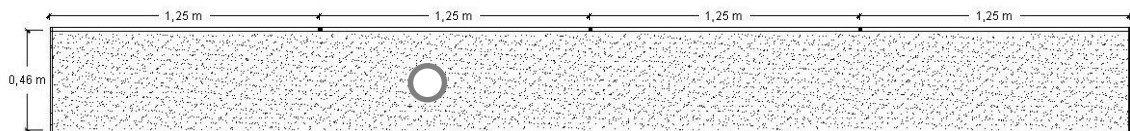
Penelitian ini mengambil sumber dari jurnal –jurnal yang mendukung untuk kebutuhan penelitian. Jurnal yang diambil berkaitan dengan pengaruh adanya gerusan lokal terhadap perbedaan bentuk pilar, mulai dari penelitian menggunakan model fisik sampai model matematik. Selain jurnal, sumber penelitian juga diambil dari beberapa karya tugas akhir mengenai gerusan lokal. Sedangkan untuk studi literatur aplikasi yang digunakan berasal dari modul tata cara penggunaan *iRIC Nays2DH 1.0*.

B. Data Hasil Uji Laboratorium

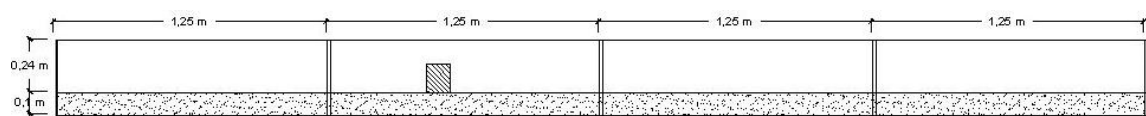
Data-data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Penampang Saluran

Data saluran (*flume*) merupakan data rencana yang dibuat dengan menyesuaikan kondisi laboratorium Keairan dan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. *Flume* yang dirancang memiliki panjang 5 meter dengan lebar saluran utama 0,46 meter. Berikut Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 menunjukkan tampak atas dan samping dari *flume*.



Gambar 4.1 Tampak atas *flume*

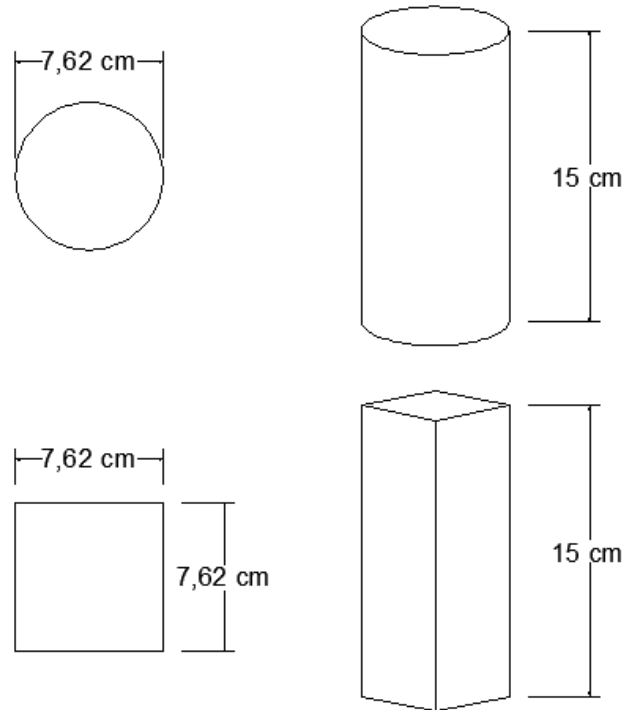


Gambar 4.2 Tampak samping *flume*

2. Pilar

Model pilar yang digunakan adalah lingkaran dan persegi dengan ukuran tinggi dan lebar pilar sebesar 15 cm dan 7,62 cm. Ukuran pilar menyesuaikan

ketersediaan ruang pada *flume*. Gambar 4.2 (a) dan (b) merupakan model pilar persegi dan lingkaran.



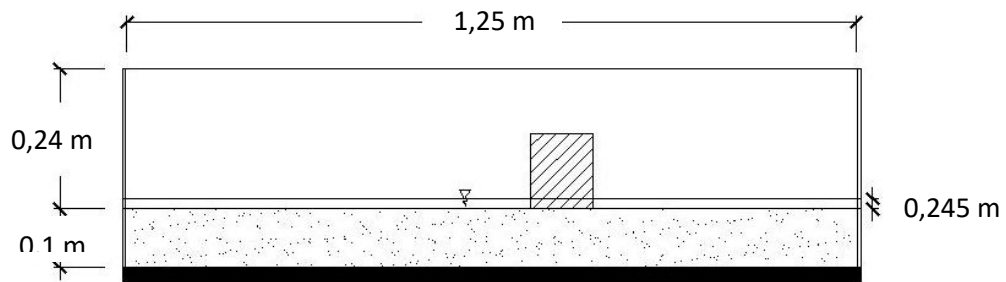
Gambar 4.3 Model pilar lingkaran dan persegi

3. Angka Slope

Angka slope merupakan kemiringan dari *flume*. Untuk mendapatkan angka slope, *flume* di dongkrak menggunakan alat dongkrak. Data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah beda tinggi hulu dan hilir serta panjang saluran. Dimana slope yang digunakan sebesar 0,004

4. Kedalaman Aliran

Nilai kedalaman aliran di dapat dengan cara menempelkan penggaris di tepian *flume* yang terbuat dari kaca sehingga ketika aliran mengalir kedalaman aliran dapat dihitung melalui penggaris. Kedalaman aliran untuk aliran subkritik sebesar 2,45 cm. Kedalaman aliran dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Kedalaman aliran kondisi subkritik

5. Kecepatan Aliran

Pada penelitian ini kecepatan pada pilar kapsul dan pilar tajam diperoleh dari analisis kecepatan aliran pada perhitungan pemodelan fisik. Dari perhitungan tersebut diperoleh kecepatan rata-rata 0,4331 m/s.

6. Angka Manning

Pada penelitian ini angka manning dihitung secara manual. Data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah lebar *flume*, kedalaman aliran, kecepatan aliran dan slope. Hitungan sebagai berikut;

$$A = b \times h = 0,46 \times 0,0245 = 0,01219 \text{ m}^2$$

$$P = 2 \times (b + h) = 2 \times (0,46 + 0,0245) = 0,513 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{0,01219}{0,513} = 0,023762 \text{ m}$$

$$n = \frac{1}{v} \times R^{2/3} \times S^{1/2} = \frac{1}{0,4331} \times 0,023762^{2/3} \times 0,004^{1/2} = 0,0115$$

7. Debit

Pada penelitian ini debit dihitung secara manual. Data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah luas tampang basah dan kecepatan.

Hitungan sebagai berikut;

- Aliran subkritik

$$\begin{aligned} Q &= A \times v \\ &= 0,01127 \times 0,4331 \\ &= 0,00488 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

8. Sedimen

Ukuran sedimen yang digunakan pada penelitian ini adalah D50 dan D95. Nilai D50 berasal dari sedimen yang terbawa oleh aliran. Sedimen tersebut diayak dan banyak sedimen yang tertahan di saringan no. 16 dan no.20. Nilai

D₅₀ adalah 0,975 mm yang artinya 50% sedimen yang terangkut oleh aliran memiliki diameter butiran sebesar 0,975 mm, sedangkan nilai D₉₅ adalah 1,86 mm yang artinya 95% sedimen yang terangkut oleh aliran memiliki diameter butiran sebesar 1,86 mm.

Data hasil pengujian laboratorium juga dapat dilihat pada Tabel 4.1

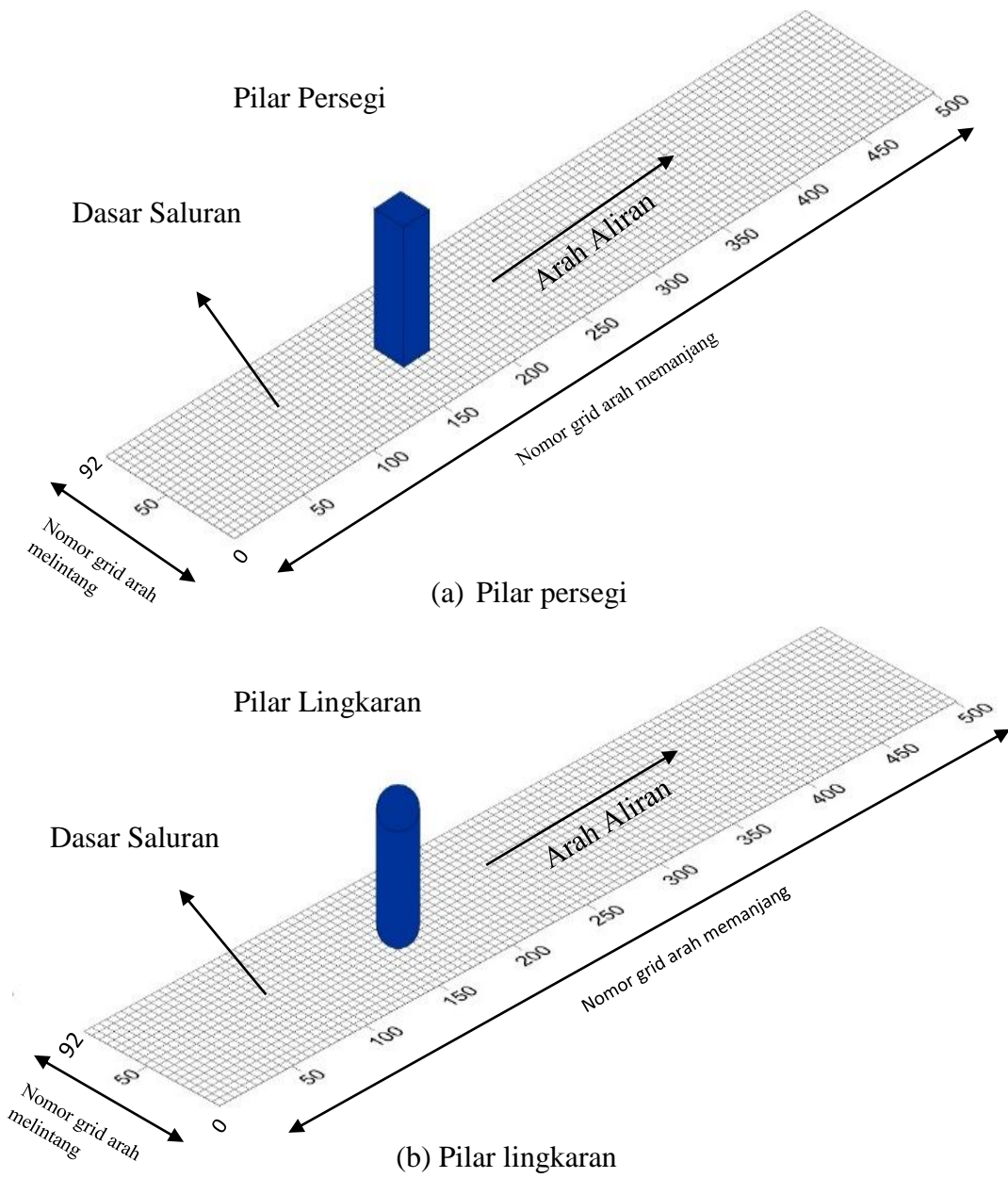
Tabel 4.1 Parameter Hidraulik

No	Parameter	Nilai	Satuan
1	Panjang Saluran	5,00	m
2	Lebar Saluran utama	0,46	m
3	Angka Slope	0,004	-
4	Debit Aliran	0,00488	m ³ /dt
5	Manning	0,0115	
6	Dimensi Pilar		
	- lebar	0,0762	m
	- Tinggi	0,15	m
7	Ukuran Sedimen 50% (D ₅₀)	0,975	mm
8	Ukuran Sedimen 95% (D ₉₅)	1,855	mm

Sumber : hasil pengujian laboratorium.

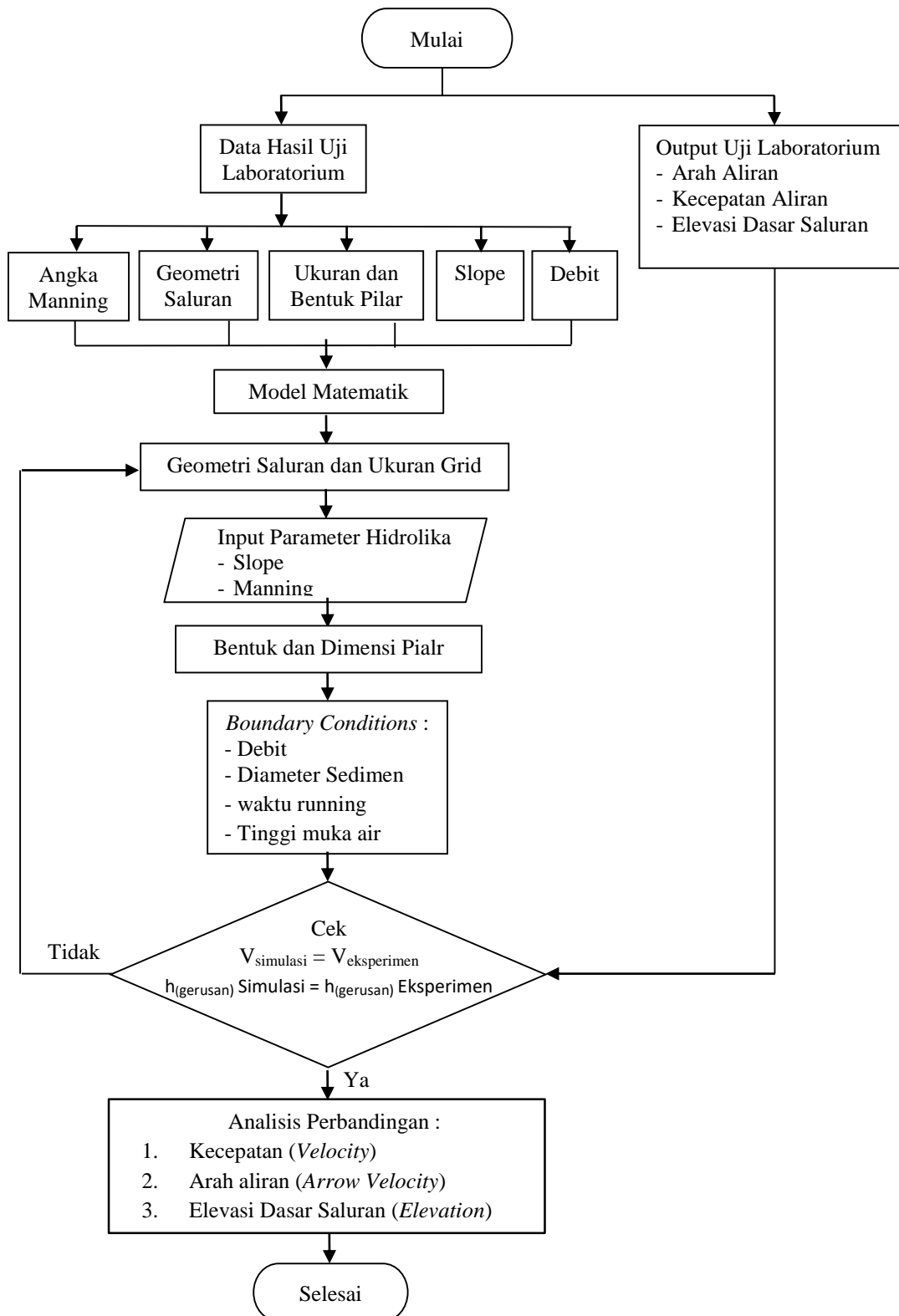
C. Simulasi iRIC

Pada *software iRIC* geometri saluran akan diubah kedalam bentuk *grid*. Pada penelitian ini *grid* yang akan digunakan ditentukan dengan cara coba-coba (*trial and error*). Setelah dilakukan beberapa percobaan di ambilah ukuran *grid* yang berukuran 0,5 cm x 0,5 cm dan dilakukan pemotongan panjang wilayah tinjauan dimana jika pada model fisik panjang salurannya 5 m akan tetapi pada model matemati panjangnya menjadi 2,5 m. Hal ini dilakukan karena dengan panjang 2,5 m dapat menampilkan dampak dari adanya pilar yang ada pada saluran tersebut sehingga dengan panjang 2,5 m dapat mengurangi jumlah *grid* sehingga durasi waktu running pun menjadi lebih cepat dan lebih efektif. Model penampang dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.5. Model simulasi *software iRIC:Nays2DH 1.0*

D. Alur Simulasi Penelitian

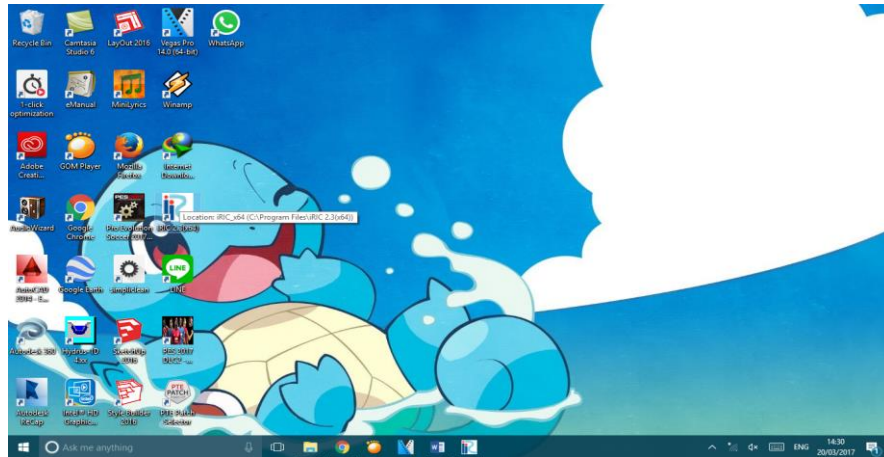


Gambar 4.6 Flowchart simulasi model matematik

E. Langkah-Langkah Simulasi *iRIC Nays2DH 1.0*

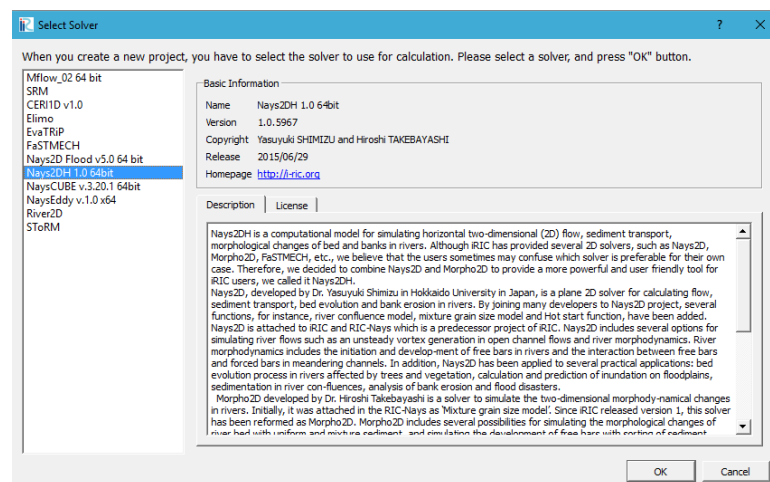
Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian simulasi konsentrasi pengaruh perbedaan bentuk pilar terhadap gerusan lokal dengan *iRIC Nays2DH 1.0* ini adalah sebagai berikut:

1. Buka software *iRIC Nays2DH 1.0*



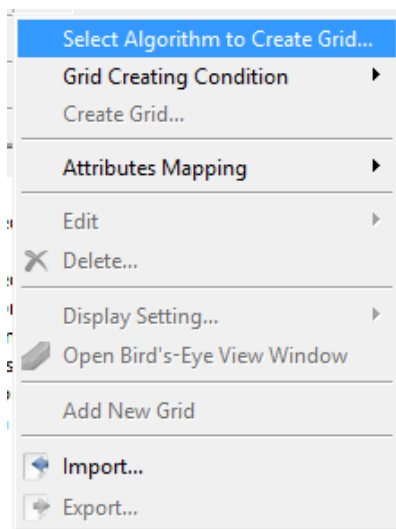
Gambar 4.7 Tampilan awal *Desktop*

2. Pilih *iRIC Nays2DH 1.0 64 bit* untuk simulasi gerusan yang akan digunakan, klock *ok*.

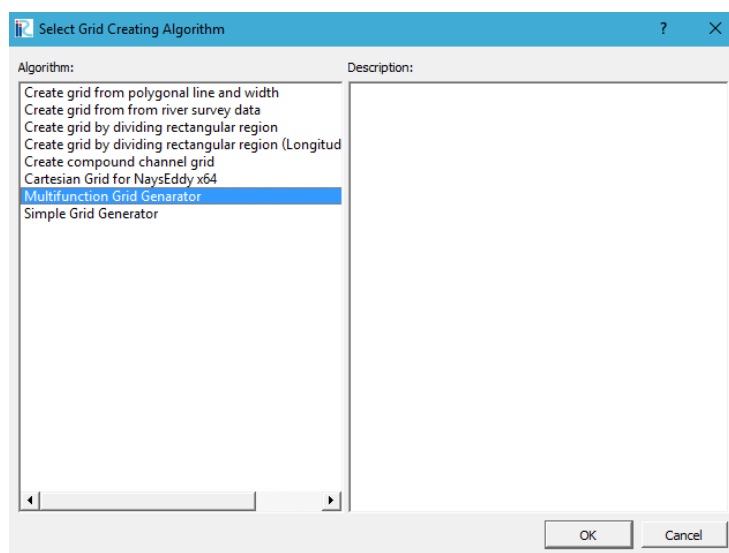


Gambar 4.8 Tampilan pemilihan *solver*

3. Pilih *grid – select algorithm to create grid*, untuk menggambar grid yang diinginkan. Kemudian pilih *Multifuntion Grid Generator* .



Gambar 4.9 Tampilan pemilihan *grid*



Gambar 4.10 Tampilan pemilihan tipe *grid line*

4. Setelah itu tentukan *grid creation*. *Grid creation* ini membuat penampang tampak secara detail dengan kotak *pixel* yang dibuat. Dan untuk menentukan *slope* saluran. Semakin banyak membuat kotak, maka akan semakin detail proses *running*. Pada *Cross Section Shape* untuk merubah lebar penampang dan jumlah kotak yang ditunjukkan pada gambar 4.12, pada gambar 4.13 *Channel Shape Parameter* untuk merubah panjang penampang dan jumlah kotak. Sedangkan *Bed and channel shape* untuk merubah *slope* ditunjukkan pada gambar 4.14. Kemudian klik *create grid*, maka akan muncul *grid* seperti pada gambar 4.15.

The screenshot shows the 'Grid Creation' dialog box with the 'Cross Sectional Shape Parameters' group selected. The parameters are as follows:

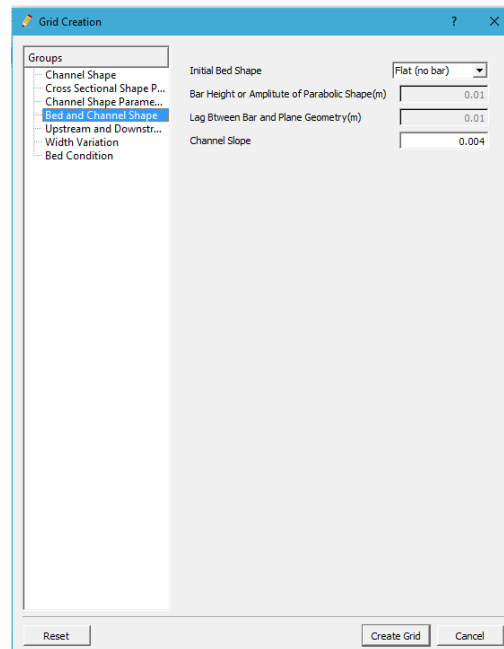
Parameter	Value
Single Cross Section Width(m)	0.46
Number of Grid in Lateral Direction	92
Compound Channel	
Numbers of Grids	
Left Floodplain	5
Low Water Channel	5
Right Floodplain	5
Low Water Channel Depth(m)	0.02
Bank Slope Ratio of Low Water Channel	2
Numbers of Grids in Low Water Channel Bank	1
Simple Compound Channel	
Channel Width	
Left Flood Channel Width(m)	0.3
Low Water Channel Width(m)	0.3
Right Flood Channel Width(m)	0.3
With Straight or Meandering Levees	
Total Width(m)	2
Low Water Channel Width(m)	0.3
Left Levee Distance from Channel Center(m)	2
Right Levee Distance from Channel Center(m)	2

Gambar 4.11 *Cross Section Shape*

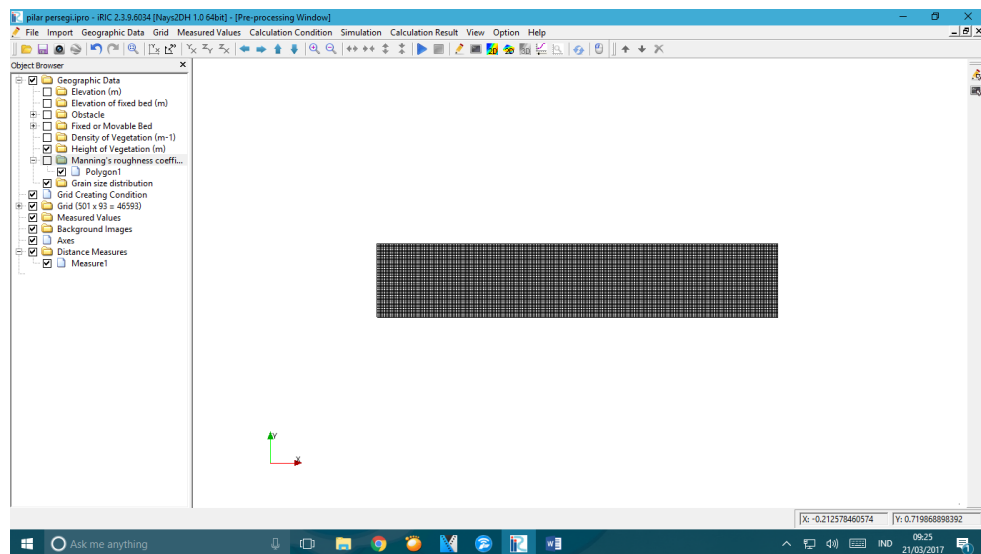
The screenshot shows the 'Grid Creation' dialog box with the 'Channel Shape Parameters' group selected. The parameters are as follows:

Parameter	Value
Wave Length of Meander(m)	2.5
Wave Number	1
Meander Angle(degree)	0
Number of Grids in One Wave Length	500
Levee Meander Parameters	
Meander Angle(degree)	0
Meander Wave Length(m)	3
Phase Lag from LWLC(m)	0
Kinoshita Meander Parameters	
Additional Meander Angle(degree)	10
n1(Wave Number of the second term)	3

Gambar 4.12 *Channel Shape Parameters*

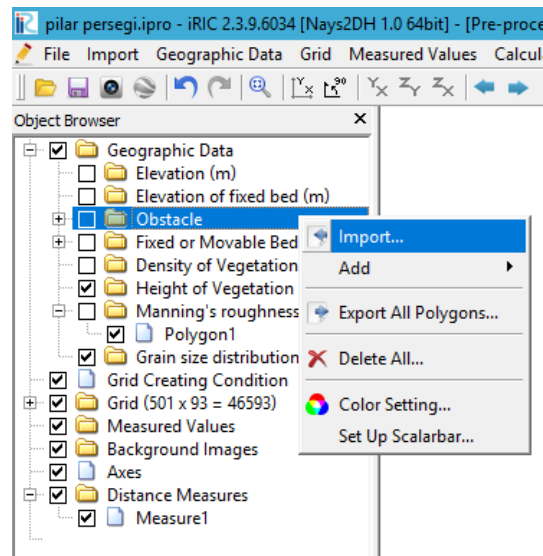


Gambar 4.13 *Bed and Channel Shape*

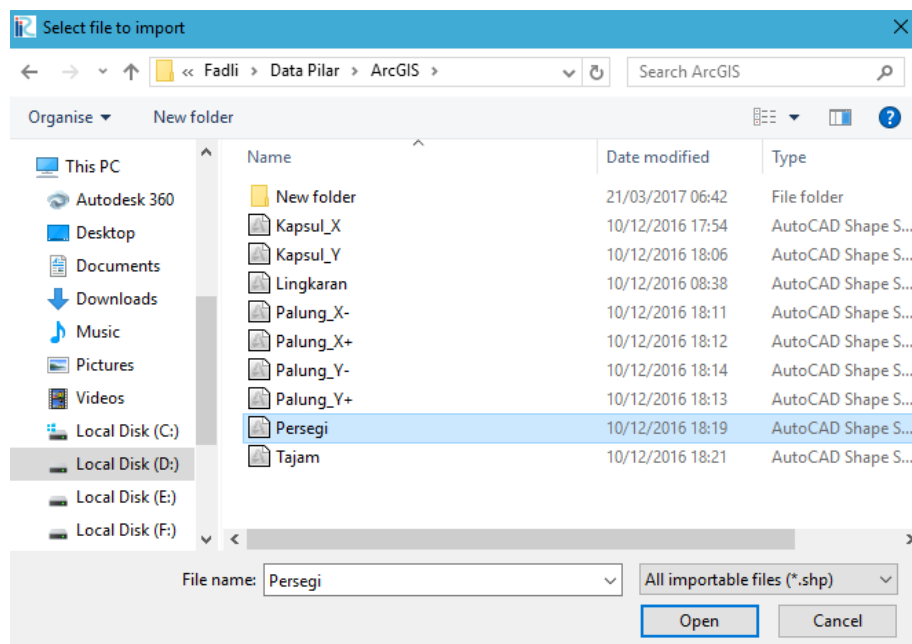


Gambar 4.14 *Tampilan grid*

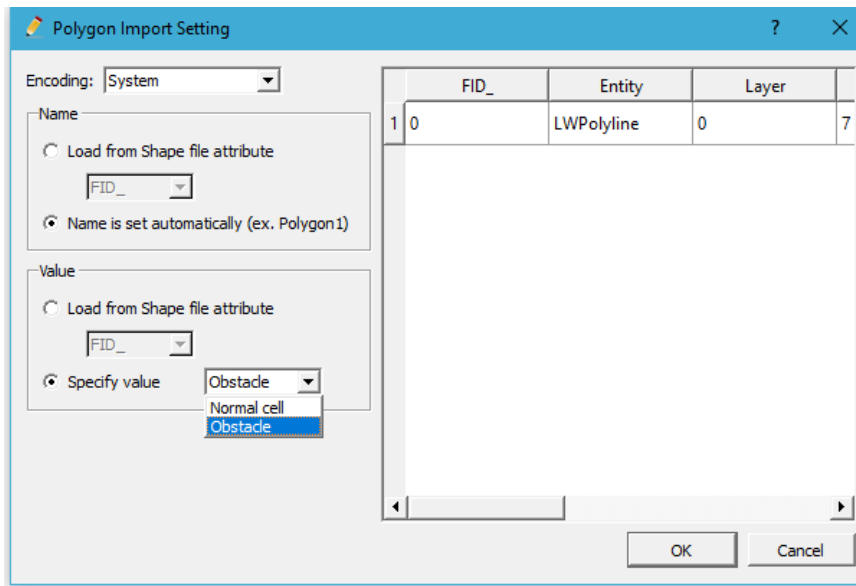
5. Untuk memasukkan pilar, klik kanan pada *obstacle* pilih *import*. Kemudian pilih *folder* penyimpanan pilar, klik *open*. Pada *polygon Import Setting* pada kolom *Name* pilih *Name is set automatically (ex. Polygon1)* dan pada kolom *Value* pilih *Specify value – Obstacle*. Kemudian pindahkan pilar sesuai dengan *grid* yang diinginkan.



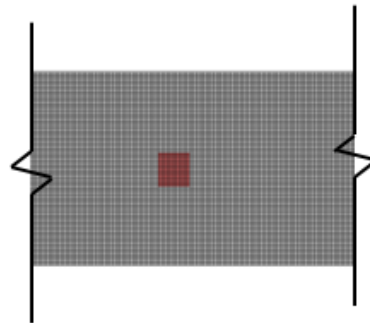
Gambar 4.15 Tampilan membuat pilar



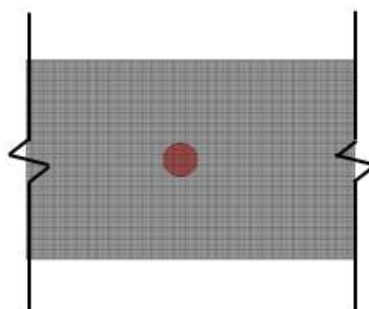
Gambar 4.16 Kotak dialog *Select file to import*



Gambar 4.17 Kotak dialog *Polygon Import Setting*

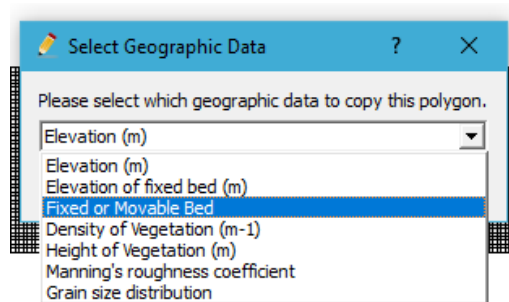


Gambar 4.18 Pilar bentuk persegi setelah di input kedalam *software iRIC Nays2DH 1.0*

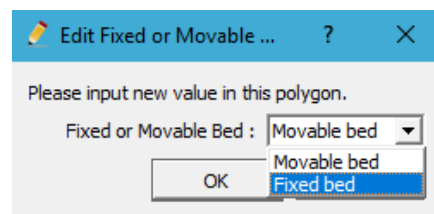


Gambar 4.19 Pilar bentuk lingkaran setelah di input kedalam *software iRIC Nays2DH 1.0*

6. Untuk membuat dasar pilar tersebut tidak berubah selama proses *running*. Klik kanan pada pilar yang sudah dibuat, kemudian pilih *Copy*, lalu pilih *Fixed or Movable Bed*, klik *OK*. Selanjutnya pilih *Fixed bed* dan klik *OK*.

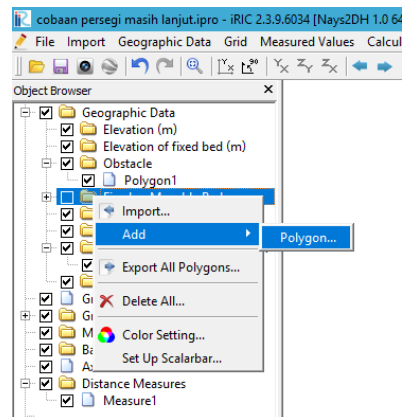


Gambar 4.20 Tampilan *copy obstacle*

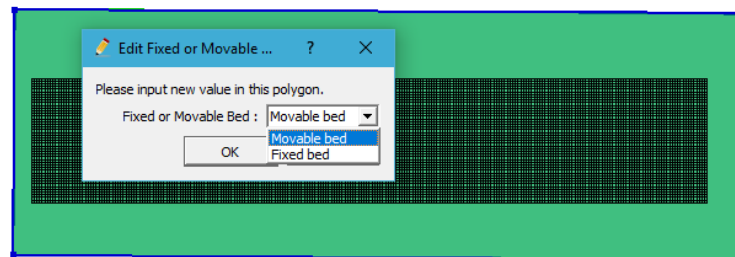


Gambar 4.21 Pilihan *polygon value*

7. Untuk membuat dasar saluran berdeformasi selama proses *running* klik kanan pada *Fixed or Movable Bed*. Klik kanan *Fixed or Movable Bed*, kemudian pilih *Add – Polygon*. Gambar *polygon* yang sama persis dengan bentuk *polygon* pilar. Setelah selesai pilihlah *Movable Bed*.

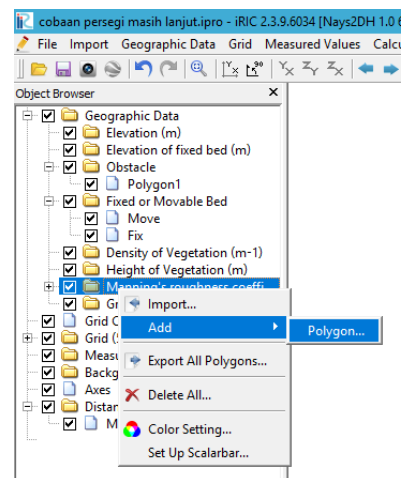


Gambar 4.22 Membuat dasar pilar tetap

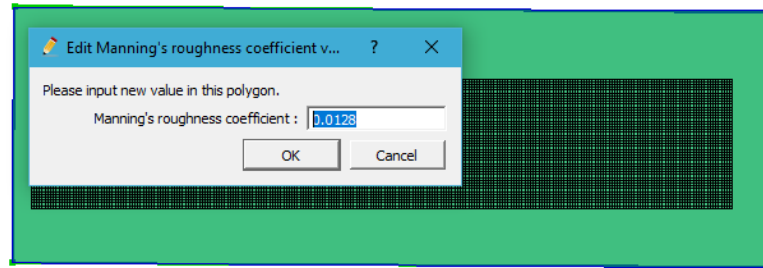


Gambar 4.23 Pilih *Movable Bed*

8. Kemudian membuat koefisien manning pada dasar saluran. Klik kanan pada Manning's roughness coefficient, kemudian pilih Add – Polygon. Kemudian buat polygon yang mencakup keseluruhan saluran. Kemudian masukan angka koefisien manning dalam penelitian ini digunakan 0,0115.

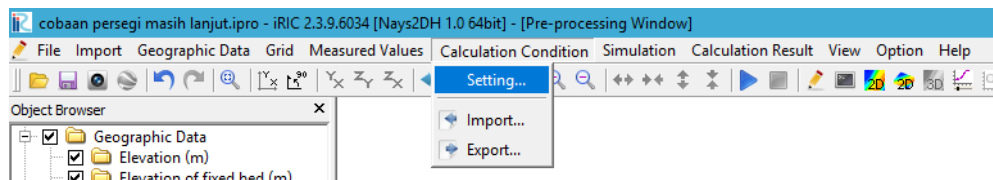


Gambar 4.24 Manning's roughness coefficient



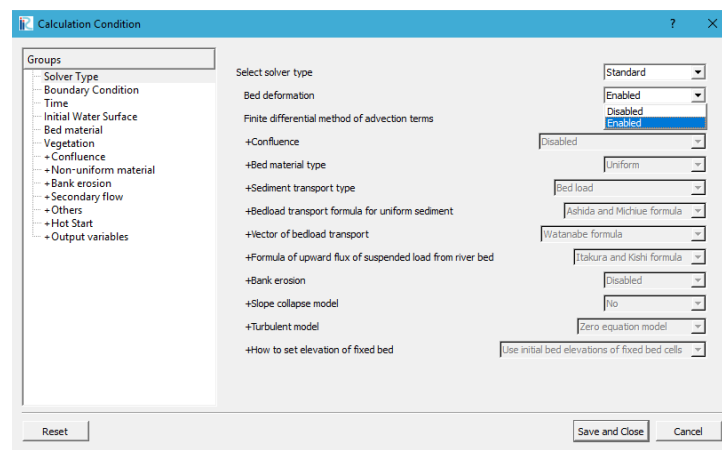
Gambar 4.25 Input nilai koefisien *manning*

9. Setelah itu pilih menu *calcilation condition – setting*, untuk mengatur segala yang difasilitasi untuk penampang sungai yang sudah dibuat. Kemudian itu muncul tampilan dengan banyak grup.



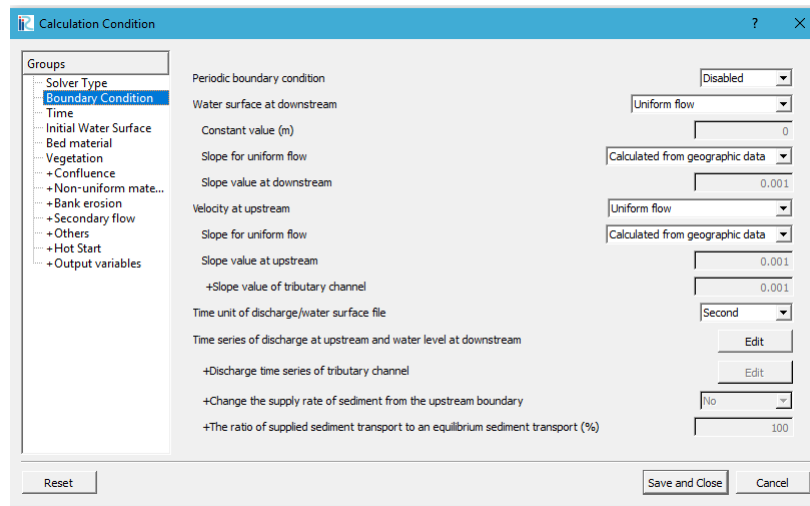
Gambar 4.26 Tampilan untuk mengatur *calcilation condition*

10. Setelah itu pilih menu *Calculation Condition >> Setting*, untuk mengatur kondisi saluran saat dilakukan *running*.
11. Pada kolom *Groups* terdapat beberapa pilihan, pertama pilih *Solver Type*, yaitu tipe pemecahan masalah yang akan dipilih. Pada *Bed deformation* ganti dengan *Enable*.

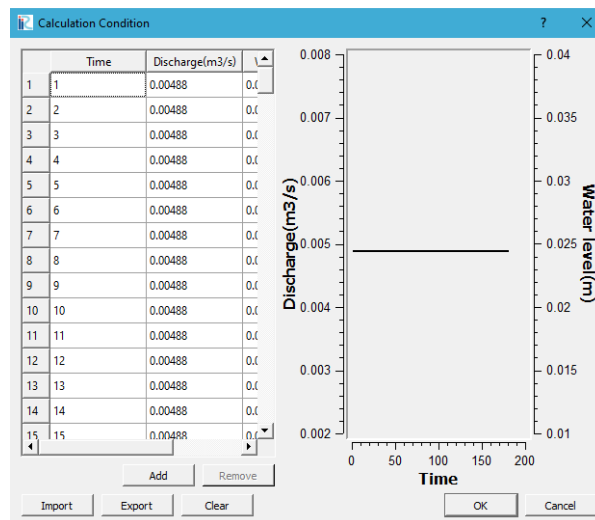


Gambar 4.27 Tampilan *Solver Type*

12. *Boundary Condition* merupakan pengaturan kondisi pada saluran, untuk memasukkan debit klik *Edit* pada *Time series of discharge at upstream and water level at downstream*. Selanjutnya klik *import* dan pilih tempat penyimpanan debit yang sudah dibuat sebelumnya.



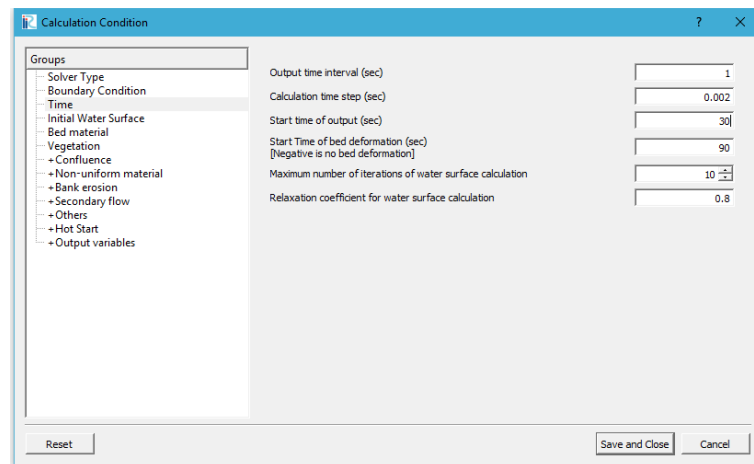
Gambar 4.28 Menu *Boundary Condition*



Gambar 4.29 Tampilan untuk memasukkan debit

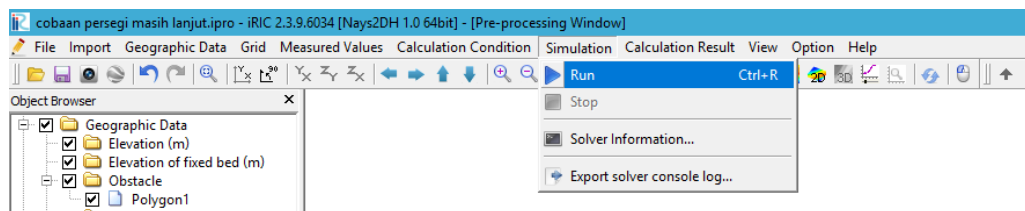
13. Menu *Time* adalah menu untuk mengatur waktu *running*. *Output time interval* adalah interval waktu yang akan dimunculkan saat *running*, *Calculate time step* adalah langkah waktu kalkulasi yang akan digunakan, *Start time of output*

adalah waktu awal *running*. Sedangkan *Start time of bed deformation* adalah waktu mulai terjadinya deformasi.

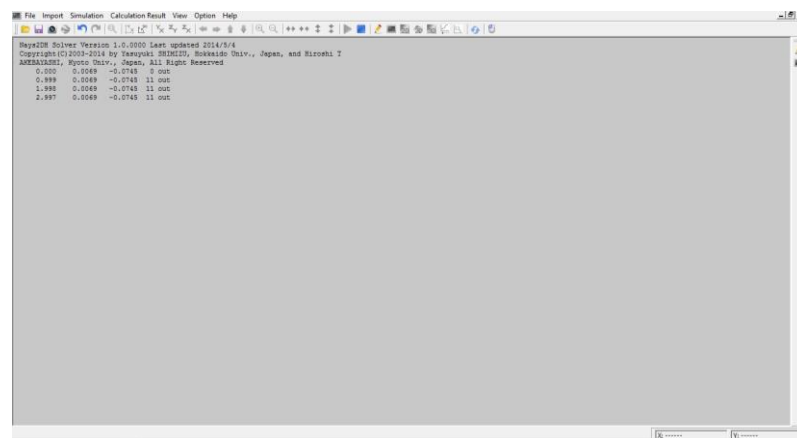


Gambar 4.30 Tampilan menu *Time*

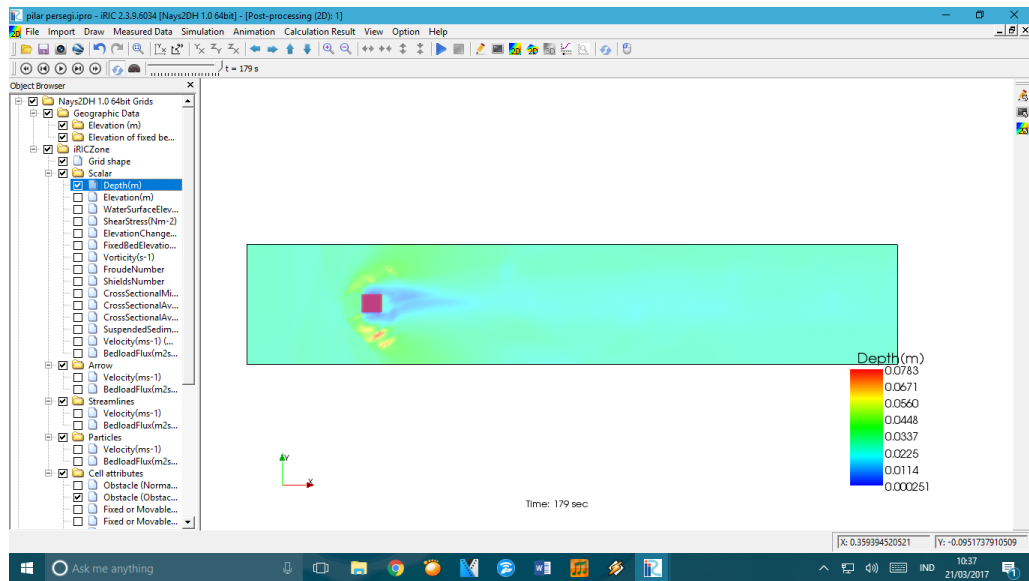
14. Setelah data dimasukkan, langkah selanjutnya adalah melakukan *running* dengan cara klik menu *Simulation >> Run* atau dengan menggunakan *Ctrl+R*.



Gambar 4.31 Menu *Simulation*



Gambar 4.32 Tampilan *running iRIC: Nays2DH*



Gambar 4.33 Tampilan *Output* setelah *running*

Setelah di-*running* banyak hasil yang bisa dilihat, seperti kecepatan (*velocity*), elevasi, tinggi muka air, *froude number*, dan arah aliran (*arrow velocity*). Untuk pembahasan lebih lanjut dapat dilihat pada bab hasil dan pembahasan.

F. Skenario *Running*

Skenario *running* yang akan dijalankan pada penelitian ini adalah menggunakan jenis aliran seragam (*uniform flow*) dan *slope* 0,004. Sedangkan untuk angka *manning* dan diameter dasar saluran material dasar sebesar 0,0115 dan 0,955 mm yang dilakukan pada dua jenis pilar yaitu pilar bentuk persegi dan lingkaran dengan durasi *running* 3 menit.