



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengambil objek kawasan perumahan terhadap perubahan tata guna lahan pada DAS Beringin Semarang. Lokasi yang ditentukan dalam penelitian ini terdapat pada bagian hulu yang terletak di Kecamatan Mijen dan bagian hilir yang terletak di Kecamatan Tugu bagian Utara Kota Semarang. Seiring berkembangnya wilayah yang digunakan untuk kawasan perumahan, menyebabkan perubahan tata guna lahan pada daerah sepanjang aliran Kali Beringin. Banyaknya kawasan perumahan di sekitar aliran bisa saja menjadi penyebab banjir yang sering terjadi pada daerah Kali Beringin.

Hal tersebut menunjukkan banjir yang terjadi dimungkinkan akibat pembangunan kawasan perumahan kurang tertata dan kurang diperhatikan dengan baik oleh pemerintah. Kapasitas air yang mengalir pada Kali Beringin pada saat banjir mempunyai debit yang besar. Dengan penelitian yang berjudul “Kajian DAS Beringin Semarang Terhadap Perubahan Tata Guna Lahan” ini dapat membantu dalam menarik kesimpulan dan saran untuk instansi pemerintah dalam mengatasi banjir di Kota Semarang.

3.2 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur
2. Pengumpulan data
3. Pengolahan data analisa hidrograf banjir dengan menggunakan HEC-HMS.

3.2.1 Studi Literatur



Dalam studi ini, penulis mencari beberapa referensi dari berbagai tempat seperti perpustakaan Universitas Katolik Soegijapranata serta beberapa jurnal maupun data yang penulis dapat dari berbagai sumber. Dari beberapa literatur yang telah penulis dapatkan, maka penulis dapat melakukan penelitian sesuai dengan judul yang dibuat.

3.2.2 Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder. Data tersebut antara lain:

1. Data hidrologi berupa data curah hujan
2. Data topografi berupa peta tata guna lahan dan peta DAS lokasi
3. Data hidrograf aliran Kali Beringin.

3.2.3 Pengolahan Data

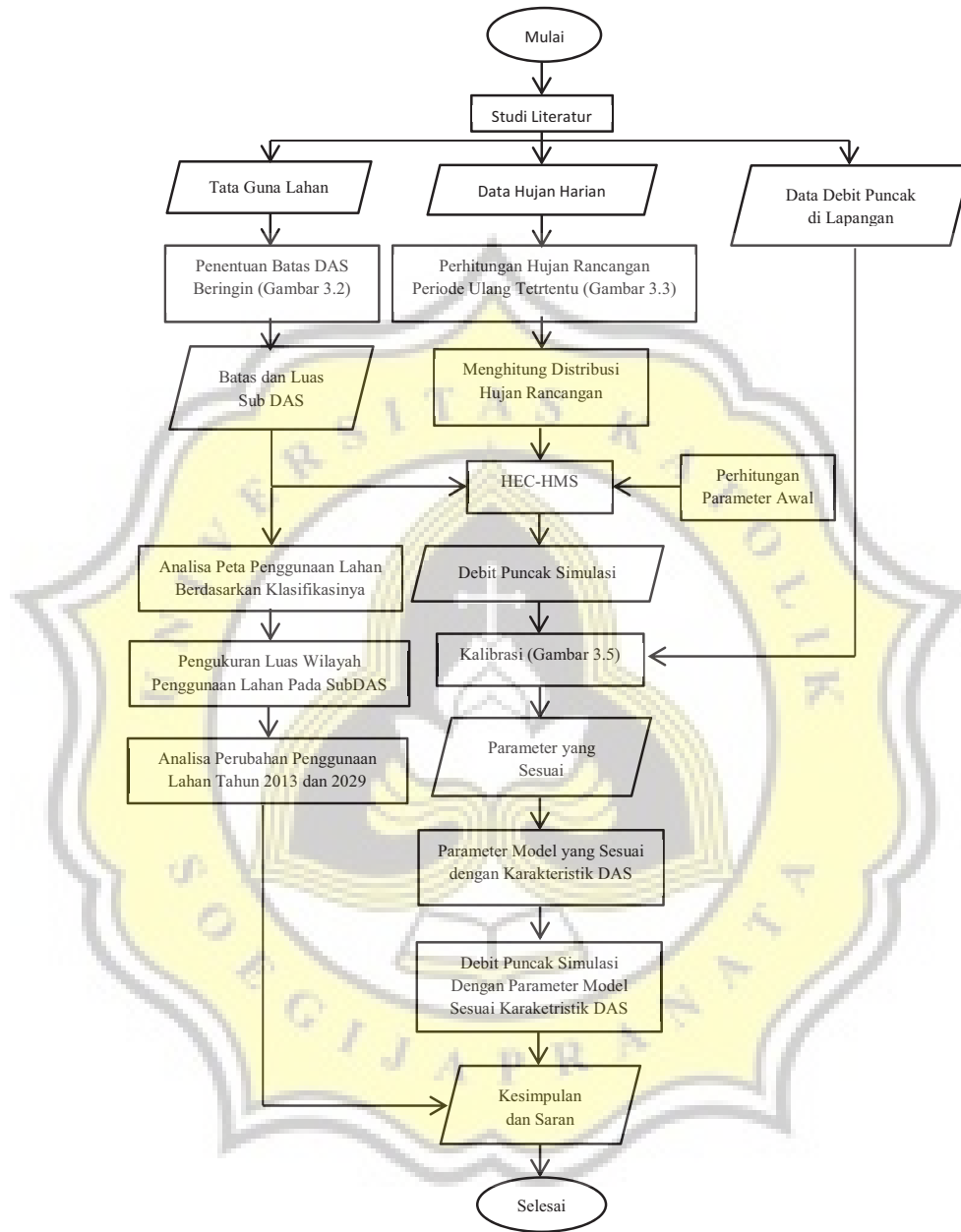
Dari data sekunder yang telah didapatkan maka dapat dianalisa dan diolah menggunakan rumus dan metode yang sesuai dengan kebutuhan untuk mendapatkan hidrograf aliran dan debit puncak banjir menggunakan *software* HEC-HMS.

3.3 Diagram Alir

Pada tahapan ini digunakan untuk proses penelitian agar lebih tersusun dan terencana. Dalam diagram alir ini terdapat beberapa tahapan penelitian beserta penjelasannya.

3.3.1 Diagram Alir Secara Umum

Pada tahapan ini menunjukkan proses penelitian secara umum dan menyeluruh, dimulai dari penelitian awal hingga selesai. Di bawah ini akan disajikan diagram alir secara umum pada Gambar 3.1.

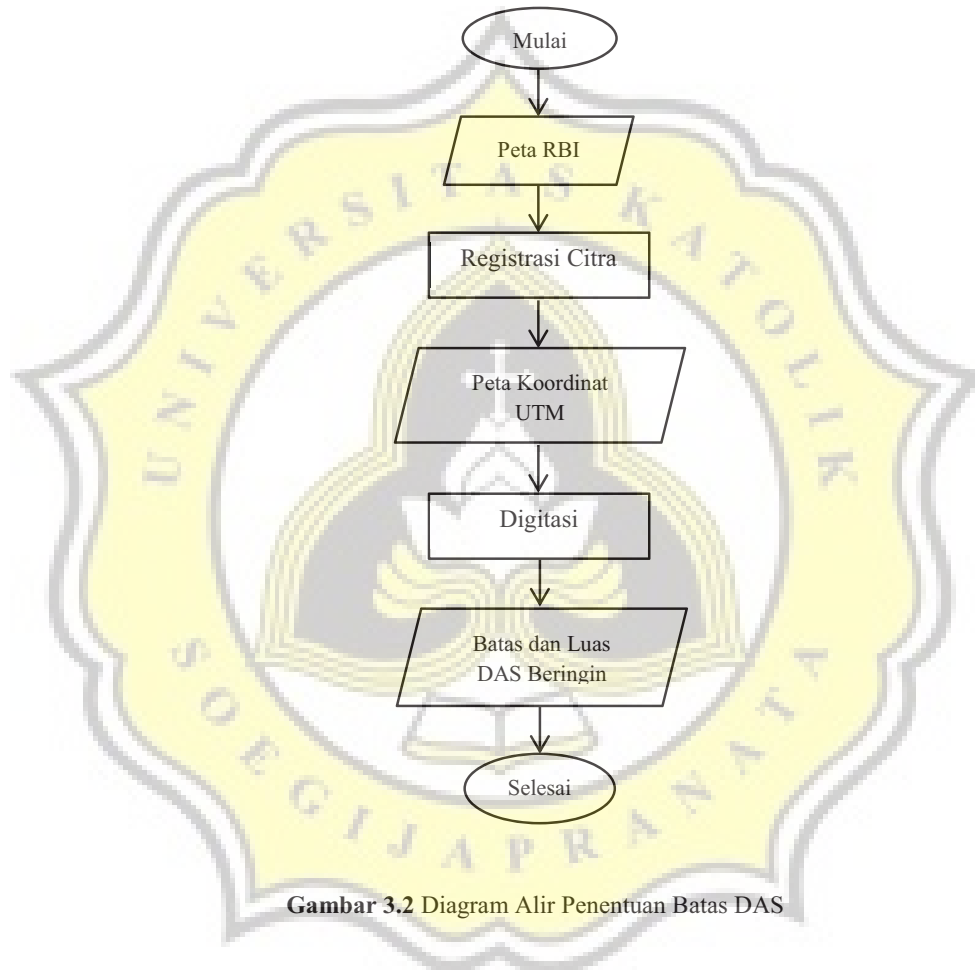


Gambar 3.1 Diagram Alir Secara Umum



3.3.2 Diagram Alir Penentuan Batas DAS

Pada tahap ini menunjukkan diagram alir penentuan batas DAS dari Kali Beringin dengan menggunakan *software* ARC-GIS. Berikut diagram alir dalam menentukan batas DAS Beringin pada Gambar 3.2.



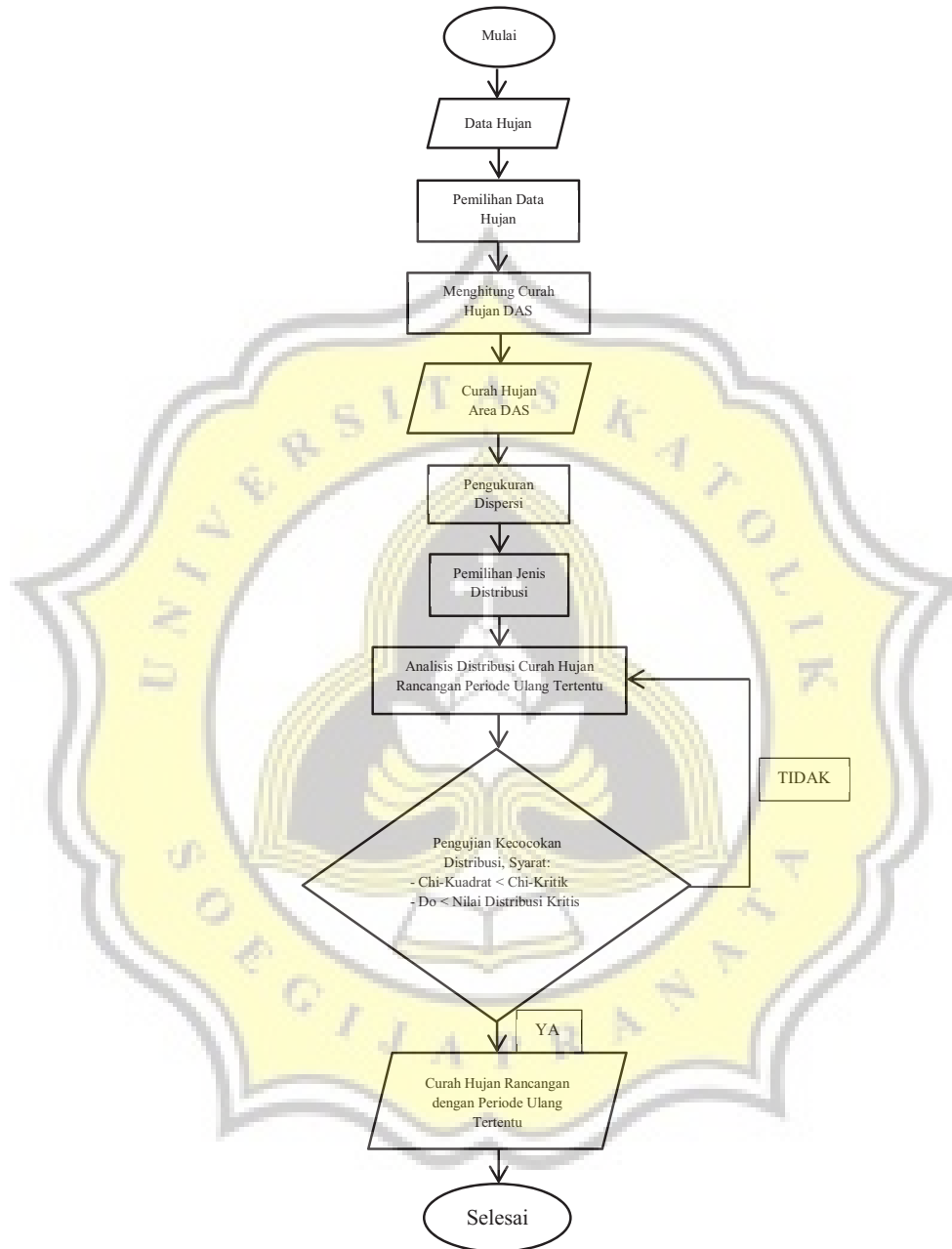
Gambar 3.2 Diagram Alir Penentuan Batas DAS



3.3.3 Diagram Alir Curah Hujan Rancangan Periode Ulang Tertentu

Diagram alir ini menunjukkan proses perhitungan curah hujan rancangan. Setelah data koefisien Thiessen dan data hujan harian maksimum di dapatkan proses selanjutnya menghitung curah hujan DAS. Berikut diagram alir curah hujan rancangan pada Gambar 3.3.



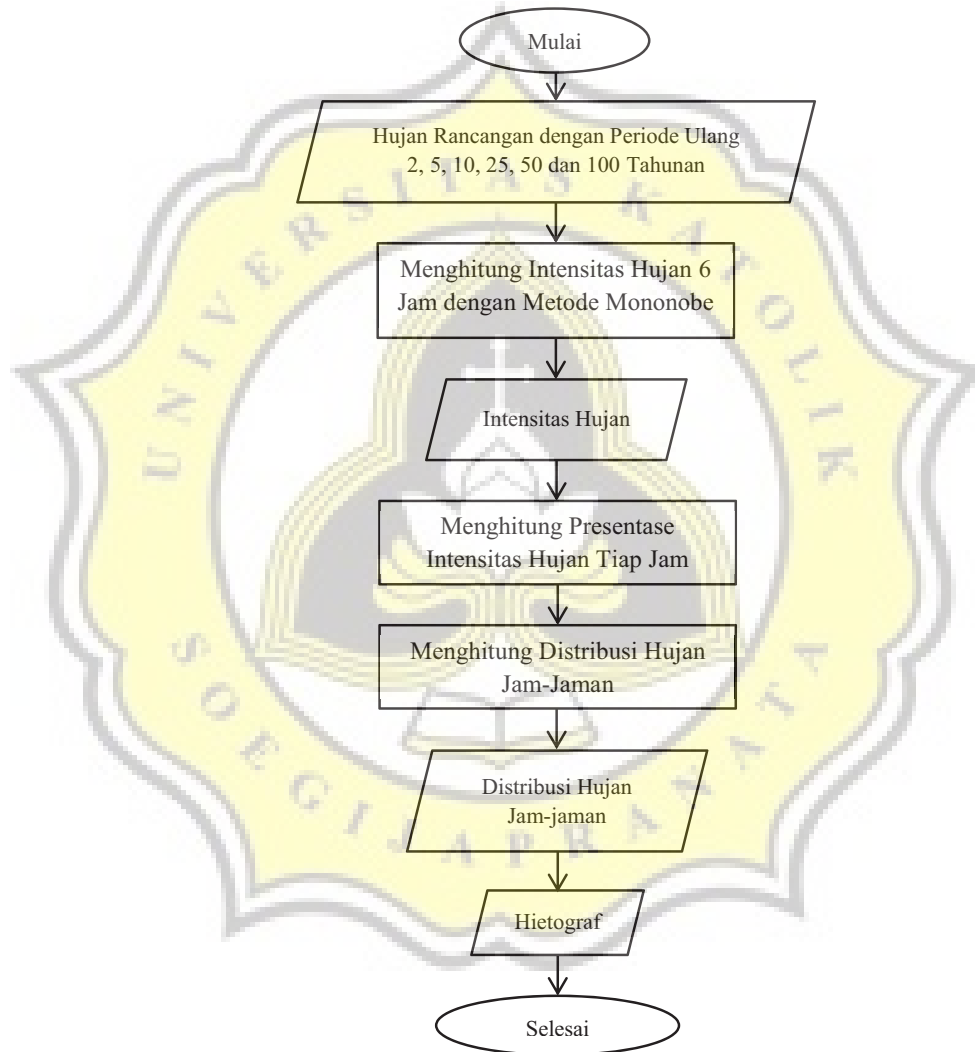


Gambar 3.3 Diagram Alir Curah Hujan Rancangan



3.3.4 Diagram Alir Distribusi Hujan Jam-Jaman

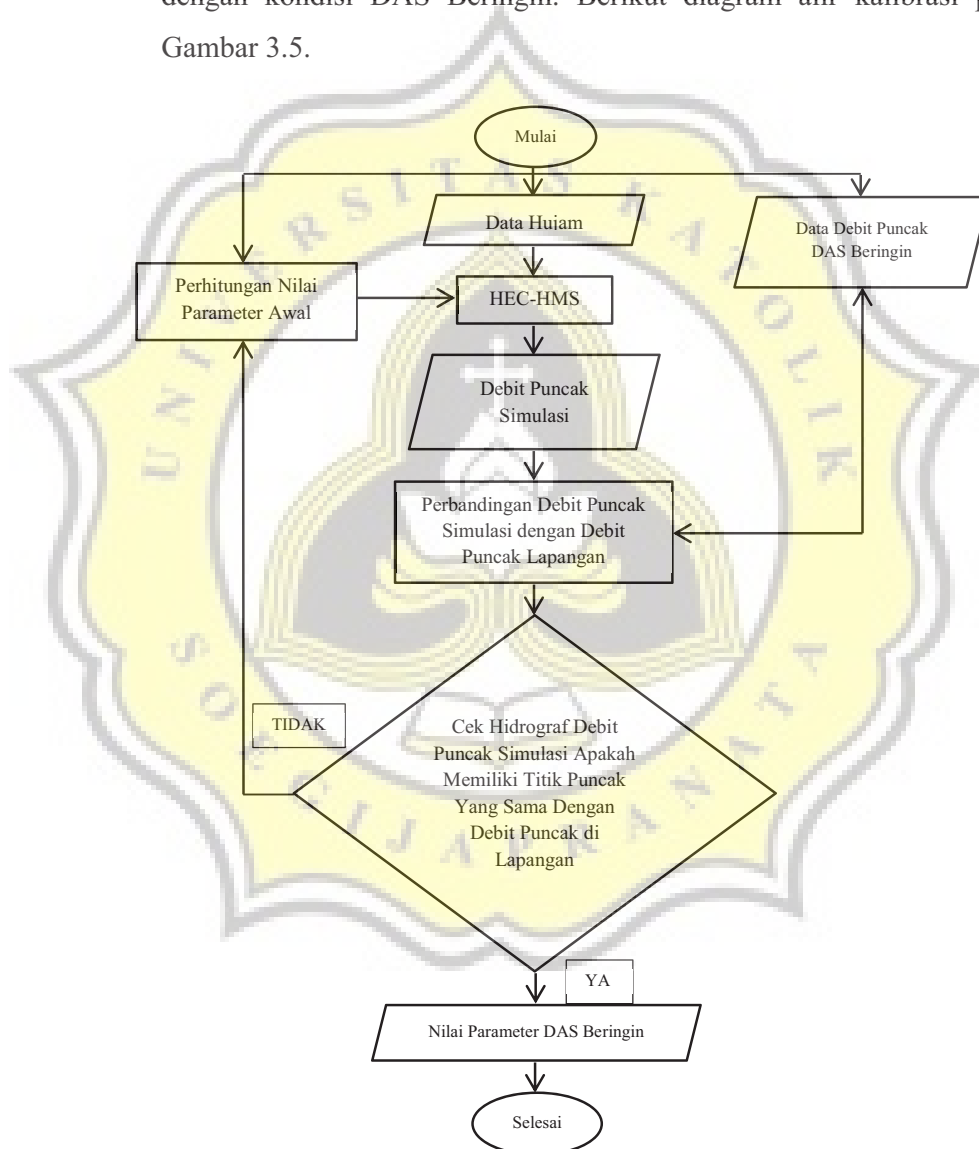
Perhitungan distribusi hujan jam-jaman dilakukan setelah perhitungan curah hujan rancangan didapatkan. Berikut diagram alir distribusi hujan jam-jaman pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Alir Distribusi Hujan Jam-Jaman

3.3.5 Diagram Alir Kalibrasi

Kalibrasi dilakukan setelah data distribusi hujan jam-jaman didapatkan. Dalam melakukan kalibrasi, estimasi nilai parameter terus dilakukan sampai mendapatkan nilai parameter yang hampir sesuai dengan kondisi DAS Beringin. Berikut diagram alir kalibrasi pada Gambar 3.5.

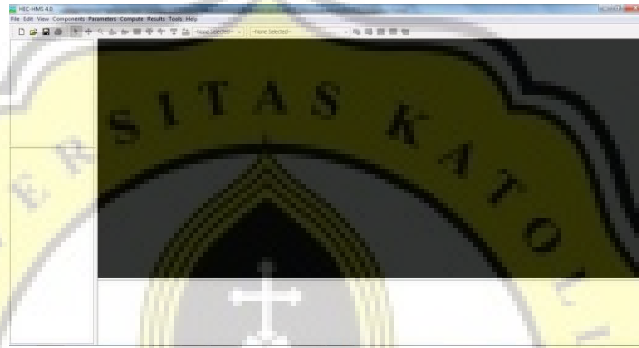


Gambar 3.5 Diagram Alir Kalibrasi

3.4 Langkah-Langkah HEC-HMS

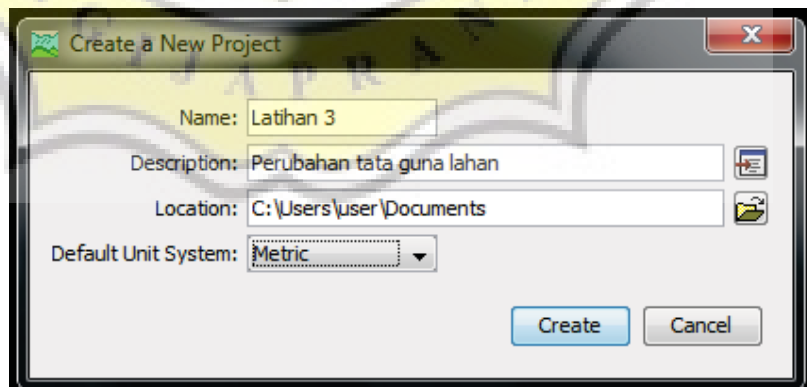
Langkah yang harus dilakukan dalam menyusun hidrograf aliran dengan *software* HEC-HMS sebagai berikut:

1. Membuka HEC-HMS dengan cara klik *start program* pilih HEC-HMS atau klik double pada icon HEC-HMS. Kemudian akan keluar tampilan awal HEC-HMS:



Gambar 3.6 Tampilan Awal HEC-HMS

2. Kemudian membuat project baru dengan klik menu *File-New*. Akan muncul jendela *Create a New Project*. Isikan nama project, deskripsi, folder tempat menyimpan project, dan satuan yang digunakan kemudian klik tombol *create*.



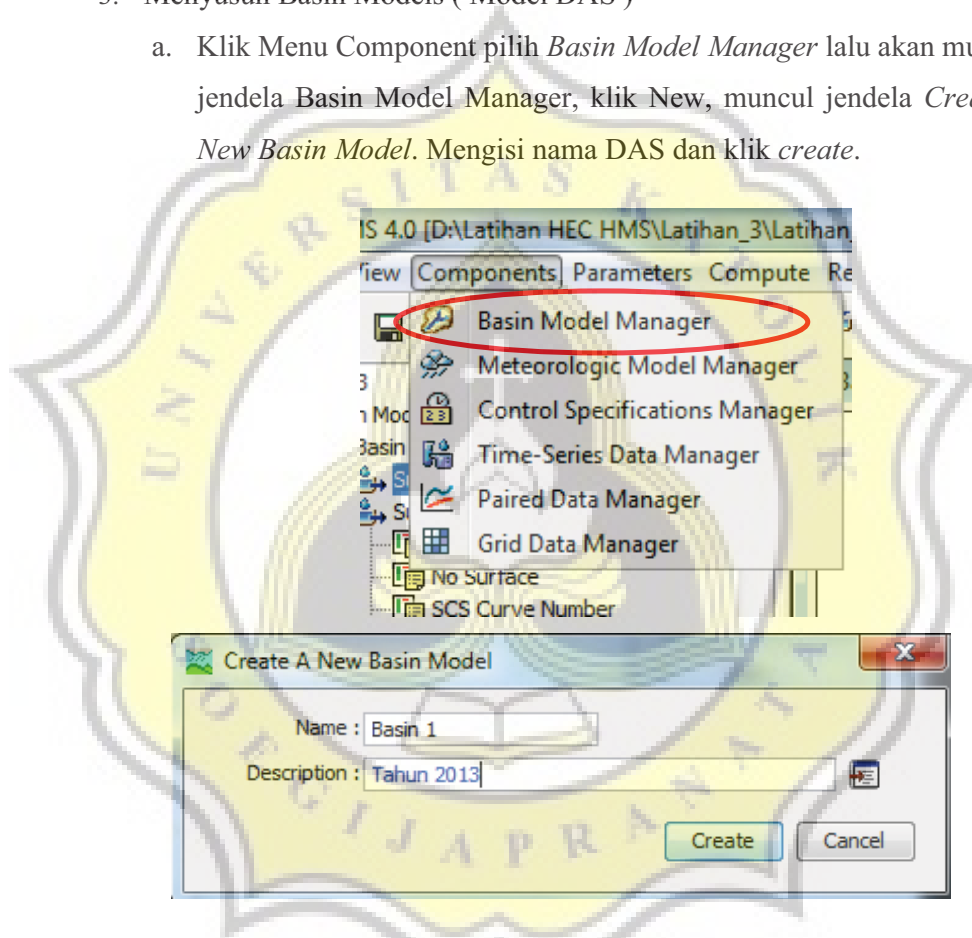
Gambar 3.7 Tampilan Untuk Membuat *Project* Baru

Terdapat 4 komponen utama dalam HEC-HMS yaitu:




Basin Models, Meteorologic Models, Control Specification dan Time-Data Series yang nantinya akan digunakan untuk simulasi run.

3. Menyusun Basin Models (Model DAS)

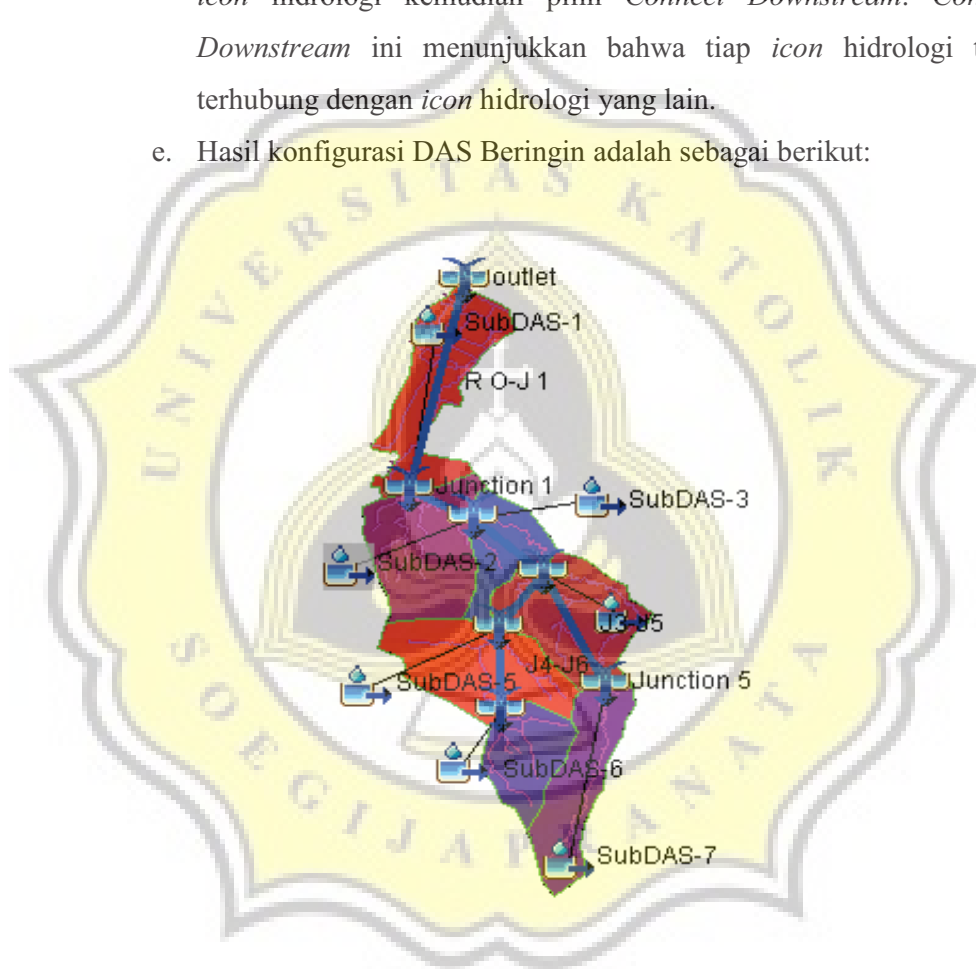
- a. Klik Menu Component pilih *Basin Model Manager* lalu akan muncul jendela *Basin Model Manager*, klik *New*, muncul jendela *Create a New Basin Model*. Mengisi nama DAS dan klik *create*.



Gambar 3.8 Tampilan Untuk Membuat *Basin Model*

- b. Menyusun skema DAS berdasar elemen hidrologi melalui icon yang ada dalam HEC-HMS yaitu *Subbasin* () , *Junction* () , *Reach* () . Skema DAS Beringin terdiri 7 SubDAS, 6 *junction* dan 6 *reach*.

- c. Untuk memasukkan peta DAS Beringin klik *View* lalu *Background Maps* kemudian klik *Add* gambar sesuai peta yang akan dijadikan *background*.
- d. Menghubungkan tiap elemen hidrologi dengan cara klik kanan pada *icon* hidrologi kemudian pilih *Connect Downstream*. *Connect Downstream* ini menunjukkan bahwa tiap *icon* hidrologi telah terhubung dengan *icon* hidrologi yang lain.
- e. Hasil konfigurasi DAS Beringin adalah sebagai berikut:



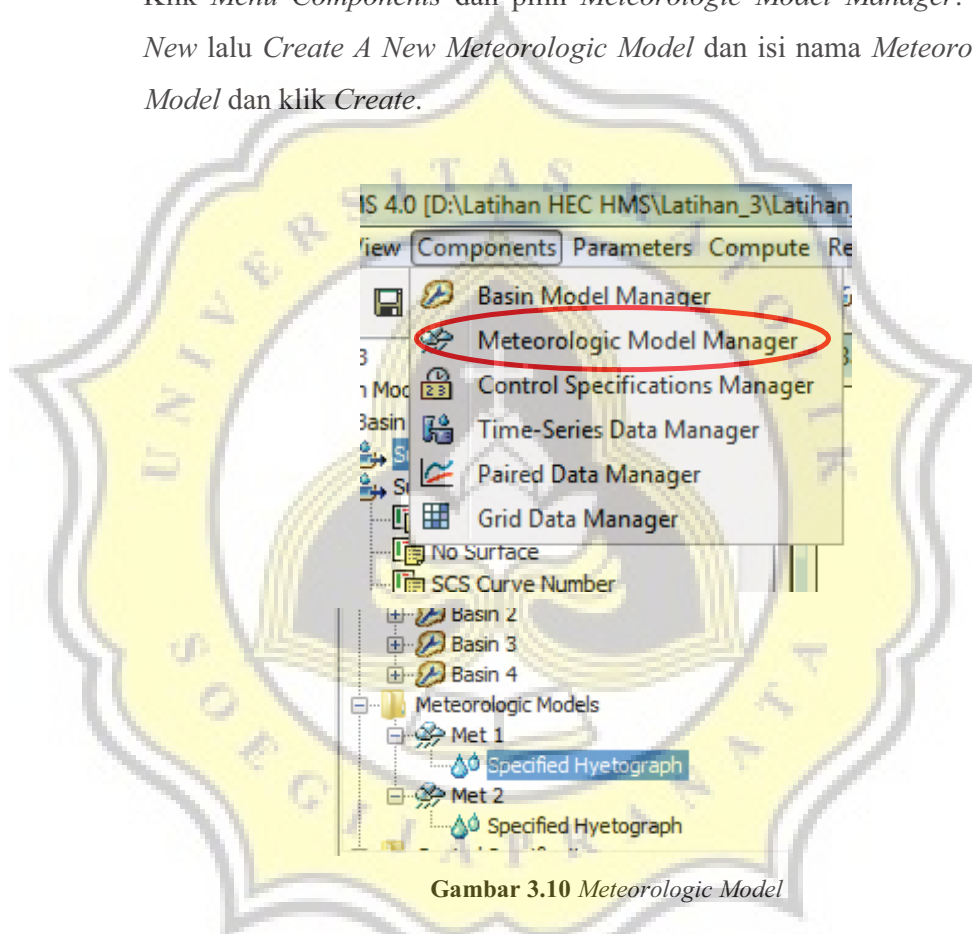
Gambar 3.9 Basin Model DAS Beringin

- f. Tiap elemen hidrologi terdapat metode beserta parameter yang diperlukan, terdiri dari *subbasin*, *loss*, *transform*, dan Pada *subbasin* untuk memasukkan luas DAS (km), *loss method* untuk perhitungan

kehilangan air, *transform method* untuk memilih metode hidrograf yang diinginkan.

4. Menyusun *Meteorologic Models*

Klik *Menu Components* dan pilih *Meteorologic Model Manager*. Pilih *New* lalu *Create A New Meteorologic Model* dan isi nama *Meteorologic Model* dan klik *Create*.

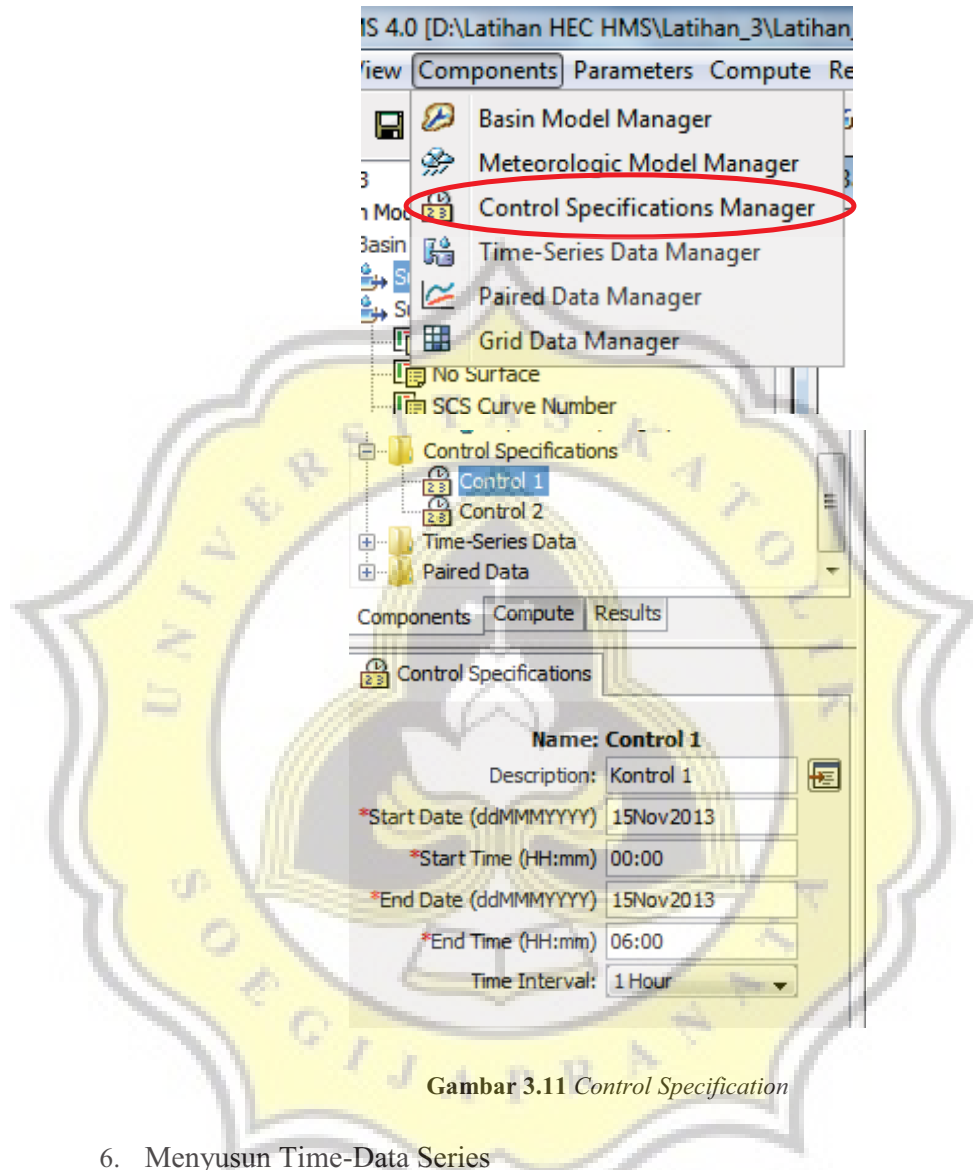


Gambar 3.10 *Meteorologic Model*

5. Menyusun *Control Specifications*

a. *Control Specifications* berfungsi untuk menata waktu simulasi dimulai dan berakhir. Klik *Menu Components* lalu pilih *Control Specifications Manager*, akan muncul kotak dialog *Control Specifications Manager* lalu pilih *New* dan isi nama *Control Specifications* kemudian klik *Create*.

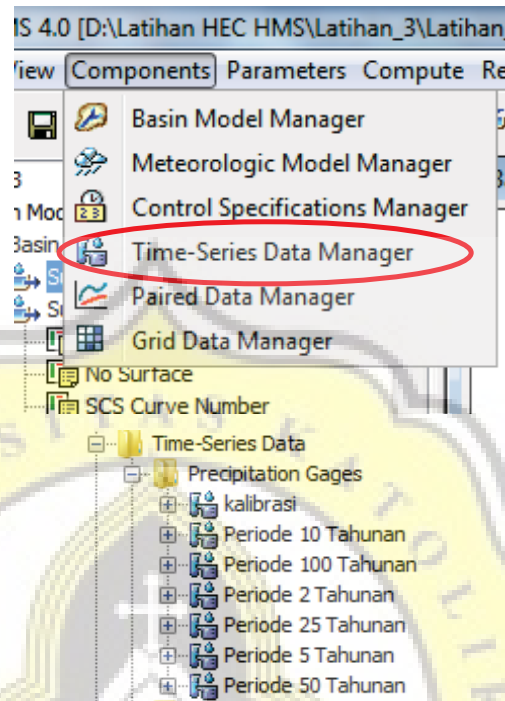
b. Mengisi waktu simulasi pada komponen *Control Specification*.



Gambar 3.11 Control Specification

6. Menyusun Time-Data Series

Klik *Menu Components* lalu pilih *Time-Data Series Manager* sehingga muncul kotak dialog *Time-Data Series Manager*. Pilih tipe data *Precipitation Gages* untuk memasukkan data curah hujan jam-jaman dan pilih tipe data *Discharge Gages* untuk memasukkan data debit aliran kemudian klik *New*. Isi nama stasiun (*Gage*) dan klik *Create*.



Gambar 3.12 Time-Data Series

7. Luas sub-DAS

Setelah mendapatkan luasan tiap sub-DAS dengan *software* ArcGIS lalu dapat di input ke kolom *Area* dalam ukuran km^2 pada HEC-HMS. Pada SubDAS klik 2 kali lalu akan muncul gambar seperti dibawah ini setelah itu bisa diisikan dengan luasan area.



The screenshot displays a software interface for sub-basin management. The main window shows details for 'Basin Name: Sebelum Kalibrasi' and 'Element Name: Sub DAS 1'. The 'Area (KM2)' field is highlighted with a red circle and contains the value 5.484. Below this, a smaller window titled 'Subbasin Area [Sebelum Kalibrasi]' is open, showing a table of sub-basin areas.

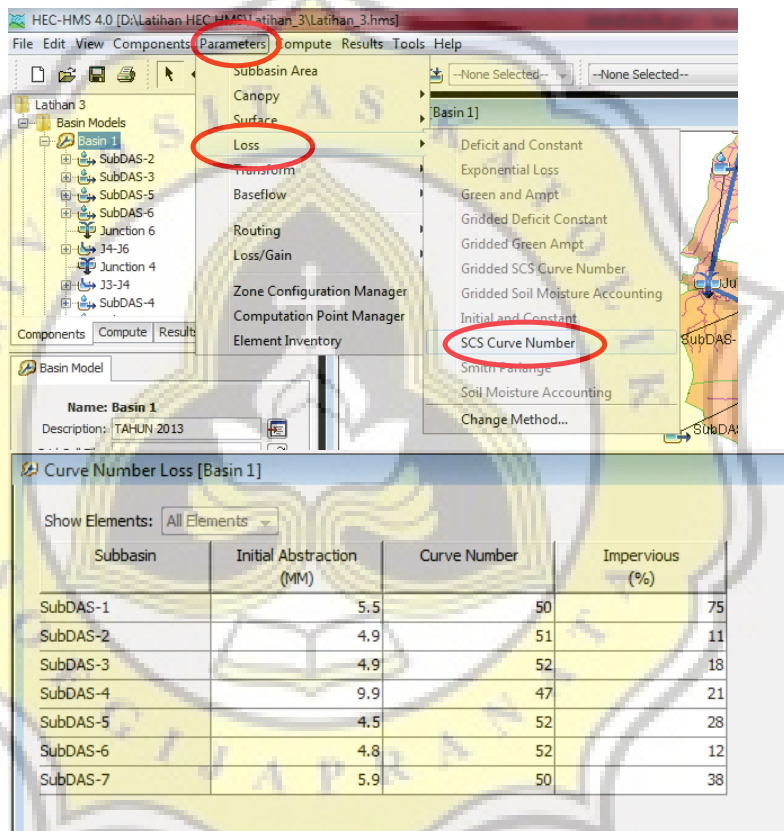
Subbasin	Area (KM2)
Sub DAS 1	5.484
Sub DAS 2	5.466
Sub DAS 3	2.670
Sub DAS 4	5.468
Sub DAS 5	5.560
Sub DAS 6	3.060
Sub DAS 7	4.228

Gambar 3.13 Luasan sub-DAS Beringin

8. Setelah itu masukkan parameter yang akan digunakan. Untuk dapat mendapatkan mengetahui debit puncak (*peak discharge*). Ada 3 metode parameter yang digunakan yaitu:

a. Parameter *Loss*

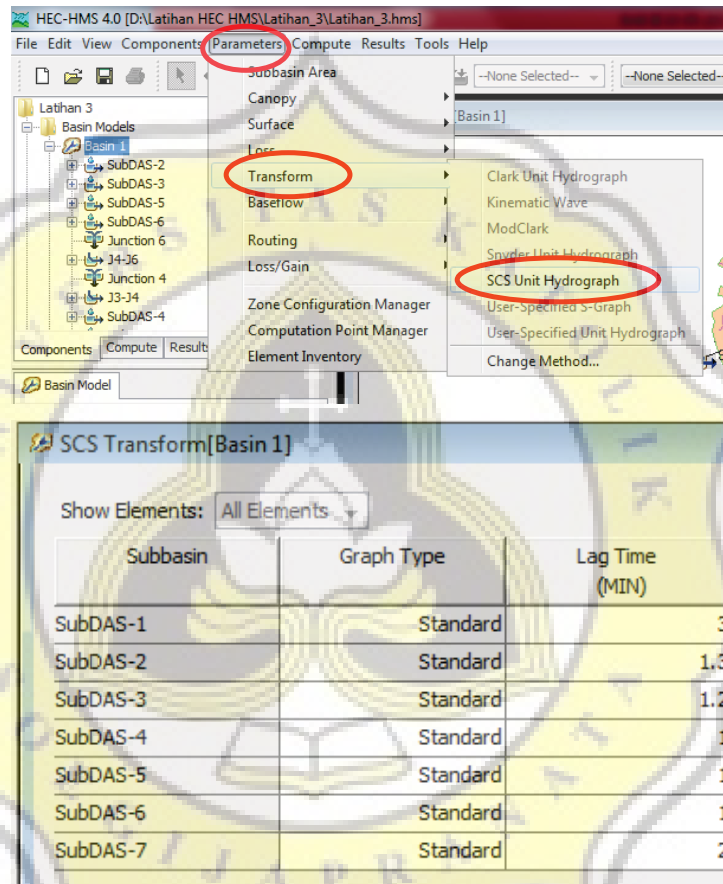
Terlebih dahulu memasukkan nilai parameter *Loss* dengan klik *parameters* lalu pilih *loss* dan gunakan metode *SCS Curve Number*.



Gambar 3.14 Input Data *Initial Abstraction*, *Curve Number* dan *Impervious*

b. Parameter *Transform*

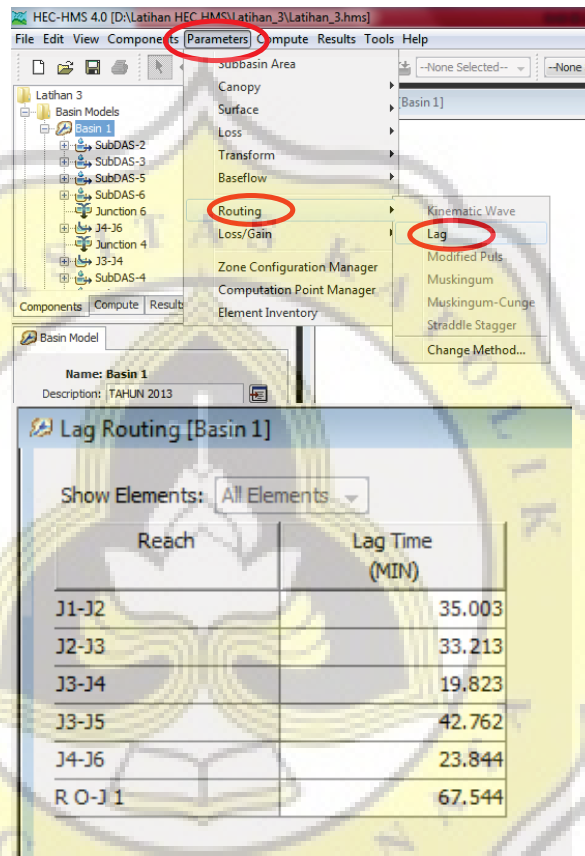
Untuk menginput nilai parameter *Transform* dengan klik *parameters* lalu pilih *Transform* dan gunakan metode *SCS Unit Hydrograph*.



Gambar 3.15 Input Data *Lag Time*

c. Parameter *Routing*

Untuk menginput nilai parameter *Routing* dengan klik *parameters* lalu pilih *Routing* dan gunakan metode *Lag*.



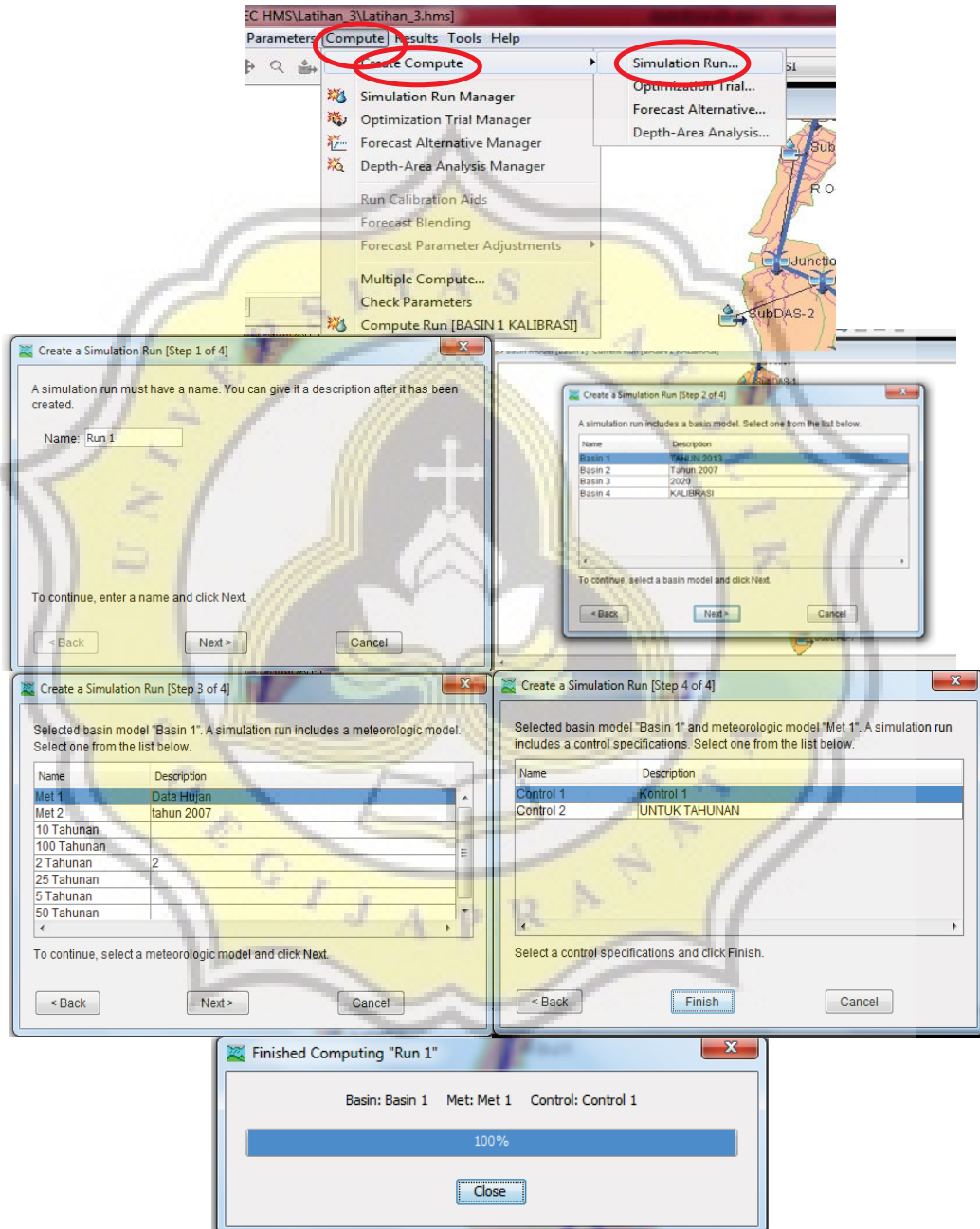
Gambar 3.16 Input Data *Lag Time*

9. *Running* Hidrograf Aliran HEC-HMS

Setelah semua parameter dan data input dimasukkan, hasil hidrograf aliran HEC-HMS dapat segera diketahui.

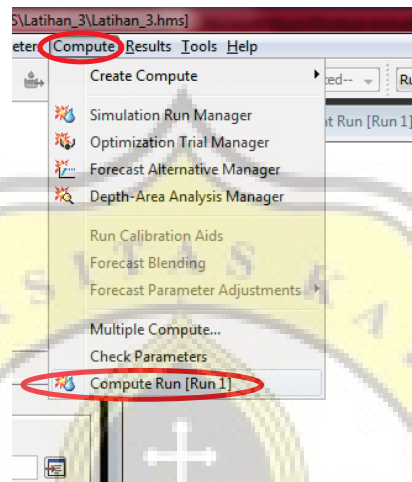
- Membuat *Simulation Run* pada menu *Compute >> Create Simulation Run*. Kemudian akan muncul kotak dialog *Create A Simulation Run* (Dari *Step* 1 sampai 4). Tentukan nama simulasi (misalnya *Run-1*),

basin model, meteorologic model dan control specification yang akan dieksekusi oleh program.



Gambar 3.17 Proses Run Manager

- b. Pilih *Simulation Run* yang akan dieksekusi (*running*) dengan cara klik pada menu *Compute >> Select Compute Run >>* (pilih *Run 1*).



Gambar 3.18 *Run Manager* Pada HEC-HMS

Project: Latihan 3 Simulation Run: BASIN 1 KALIBRASI

Start of Run: 15Nov2013, 00:00 Basin Model: Basin 1
End of Run: 15Nov2013, 06:00 Meteorologic Model: Met 1
Compute Time: 13Jun2017, 20:55:57 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/s)	Time of Peak	Volume (1000 M3)
Junction 1	105.1588	469.5	15Nov2013, 04:00	5508.9
Junction 2	99.6746	450.8	15Nov2013, 04:00	5595.0
Junction 3	18.3156	92.9	15Nov2013, 04:00	1119.1
Junction 4	8.6199	43.5	15Nov2013, 04:00	550.7
Junction 5	4.2276	26.3	15Nov2013, 03:00	326.5
Junction 6	3.0597	13.9	15Nov2013, 04:00	172.2
J1-J2	99.6746	427.5	15Nov2013, 04:00	4901.4
J2-J3	18.3156	86.0	15Nov2013, 05:00	983.4
J3-J4	8.6199	42.8	15Nov2013, 04:00	516.5
J3-J5	4.2276	25.6	15Nov2013, 04:00	287.7
J4-J6	3.0597	13.7	15Nov2013, 04:00	159.1
outlet	105.1588	449.5	15Nov2013, 05:00	3870.1
R-O-J 1	105.1588	449.5	15Nov2013, 05:00	3870.1
SubDAS-1	5.4842	49.9	15Nov2013, 03:00	607.6
SubDAS-2	54.656	239.8	15Nov2013, 04:00	2969.3
SubDAS-3	26.703	130.1	15Nov2013, 03:00	1642.3
SubDAS-4	5.4681	24.7	15Nov2013, 03:00	314.9
SubDAS-5	5.5602	31.3	15Nov2013, 03:00	391.6
SubDAS-6	3.0597	13.9	15Nov2013, 04:00	172.2
SubDAS-7	4.2276	26.3	15Nov2013, 03:00	326.5

Gambar 3.19 Contoh Hasil Debit Banjir Puncak (*Peak Discharge*) Pada Tahun 2013 Kalibrasi