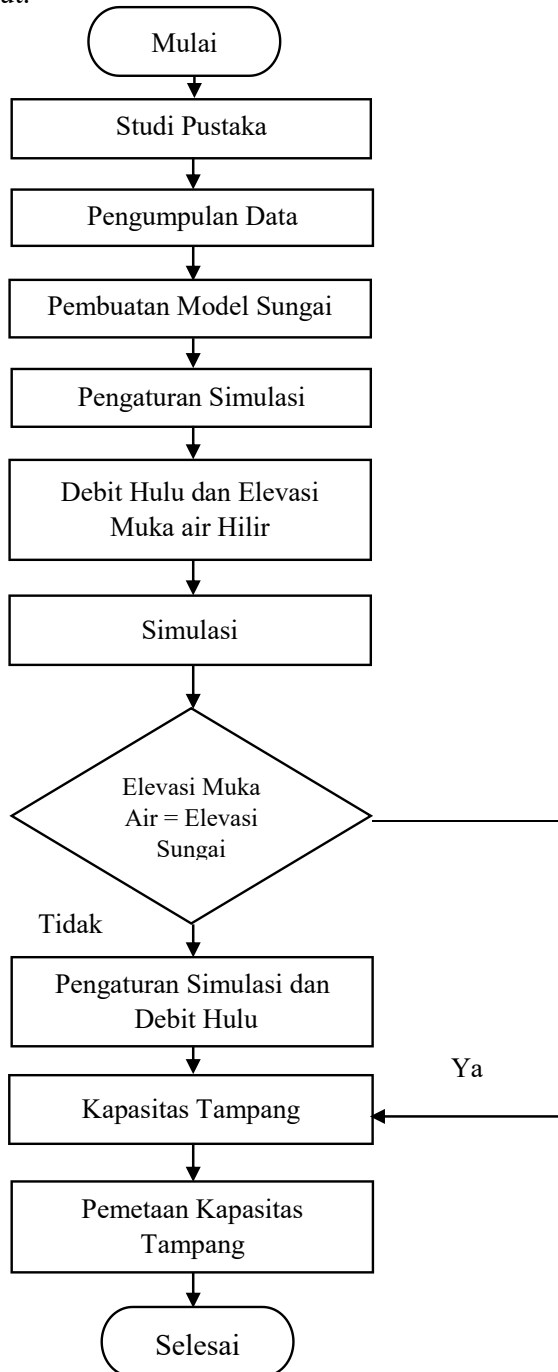


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Langkah Umum

Dalam penelitian ini metode umum yang digunakan ditampilkan dalam bagan alir sebagai berikut.



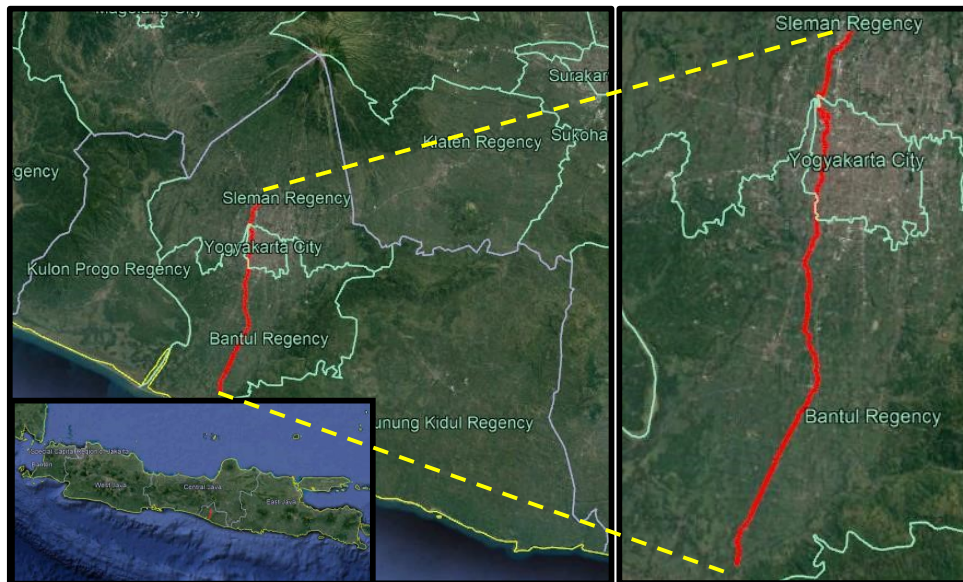
Gambar 3.1 Bagan alir penelitian

### 3.2. Lokasi dan Data Penelitian

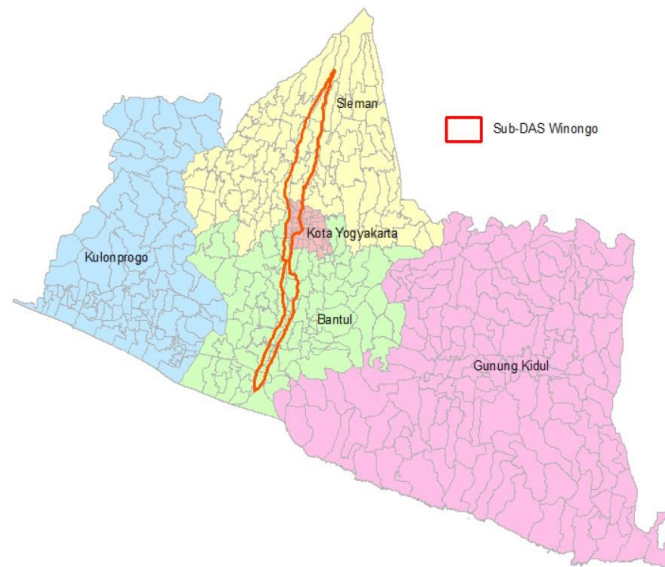
Lokasi penelitian yang digunakan sebagai tinjauan dalam penelitian ini adalah dikawasan Sungai Winongo. Penelitian ini menggunakan data gambar pra-desain Sungai Winongo dan Skema Data Debit Banjir di sistem Sungai Winongo.

#### 3.2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian adalah Sungai Winongo dengan berhulu didaerah Kaliurang atau sekitar Turi/Pakem dengan koordinat  $7^{\circ} 44' 10.223''$  BT dan  $110^{\circ} 22' 8.212''$  LS hingga bermuara di Sungai Opak pada daerah Kretek  $7^{\circ} 59' 22.407''$  BT dan  $110^{\circ} 18' 46.780''$  LS . koordinat UTM (*Universal Tranverse Mercator*) pada zona 49S WGS1984 dengan satuan meter. Lokasi Penelitian dan Sub-DAS Winongo ditunjukkan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



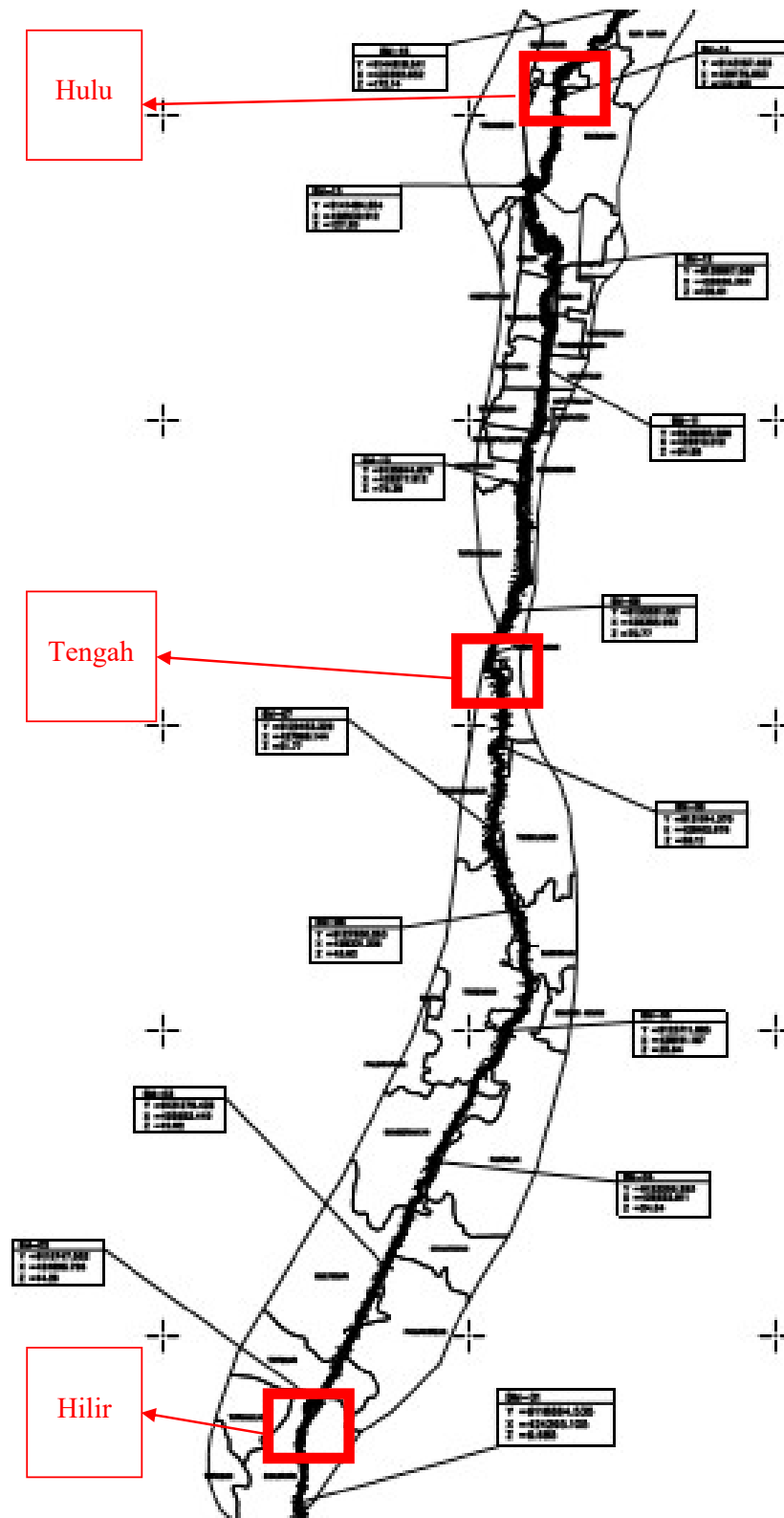
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian  
(Sumber: Aplikasi Google Earth Pro)



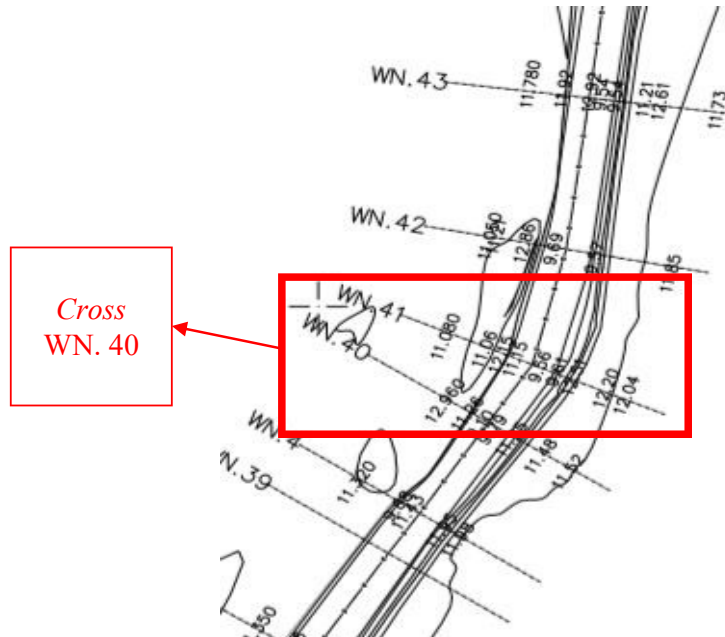
Gambar 3.3 Lokasi Sub-DAS Winongo

### 3.2.2. Data Penelitian

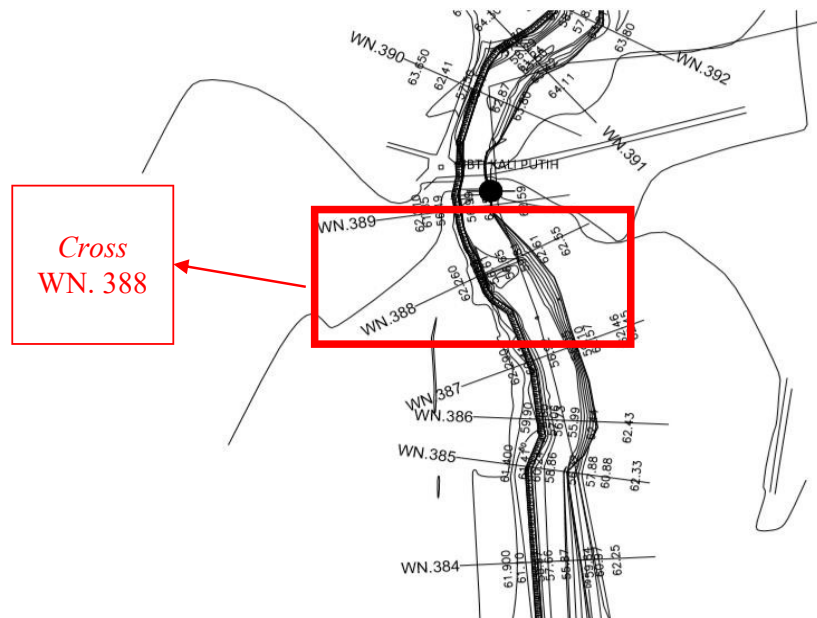
Data Penelitian ini berupa data sekunder diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak D.I Yogyakarta (BBWSSO - DIY) yaitu peta ikhtisar Sungai Winongo dan data *cross* hasil gambar pra-desain pengukuran Sungai Winongo dalam format *.dwg* yang dibuat oleh PT. Sarana Bagja Bumi. Data pengukuran berupa *cross section* Sungai Winongo yang berjumlah 797 *cross section*. *Cross section* memiliki jarak antara 25 m sampai 50 m dan memiliki lebar antara 20 m sampai 30 m. Dalam proses analisis tidak dimungkinkan dalam menganalisis *cross section* secara keseluruhan karena pengaruh beda tinggi. Maka untuk memudahkan proses analisis dibagi tiga bagian yaitu bagian hilir menggunakan data antara *cross* 27 – 51. bagian tengah menggunakan *cross* 377 – 401 dan bagian hulu menggunakan *cross* 752 – 776. Contoh hasil potongan melintang dan Beberapa potongan melintang *cross section* antara ditampilkan pada Gambar 3.4 sd. Gambar 3.10. Skema lokasi pemodelan hidrologi Sungai Winongo berupa skema lokasi analisis pada bagian hilir, tengah, dan hulu pada Sungai Winongo akan ditampilkan pada Gambar 3.11 dan Skema data debit banjir di sistem Sungai Winongo yang berisi mengenai data debit banjir pada 2 tahun, 10 tahun, 25 tahun dan 50 tahun. Skema Sungai Winongo akan ditampilkan pada Gambar 3.12.



Gambar 3.4 Peta ikhtisar Sungai Winongo  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



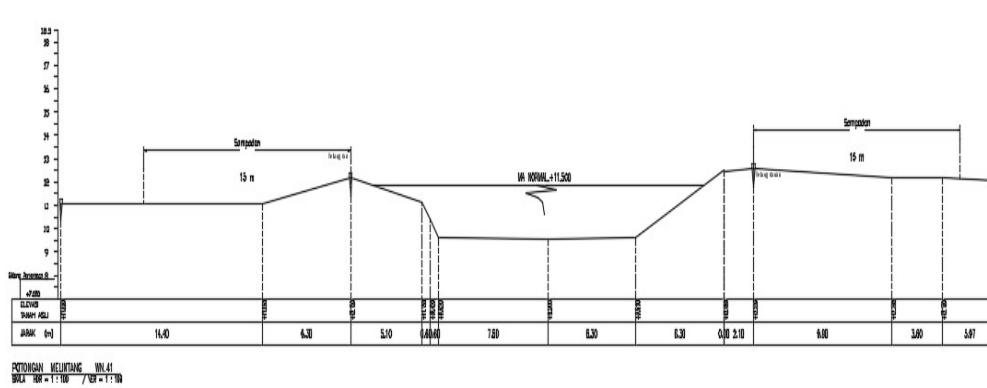
Gambar 3.5 Contoh hasil pengukuran tampang melintang Sungai Winongo bagian hilir  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



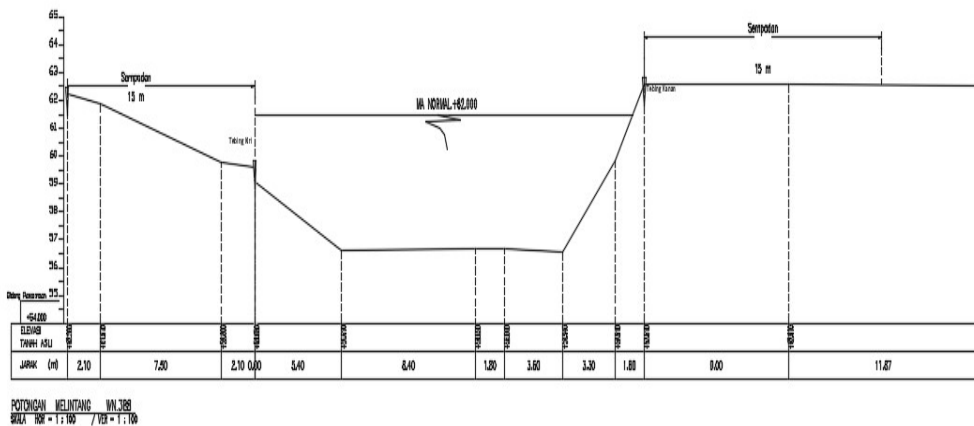
Gambar 3.6 Contoh hasil pengukuran tampang melintang Sungai Winongo bagian tengah  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



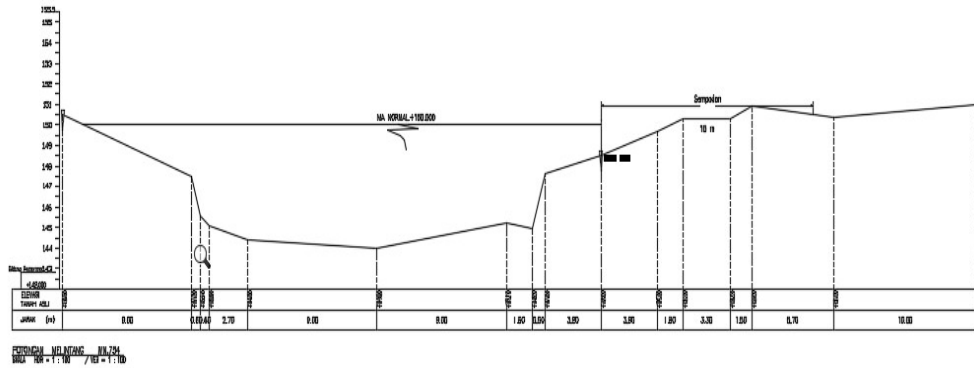
Gambar 3.7 Contoh hasil pengukuran tampang melintang Sungai Winongo bagian hulu  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



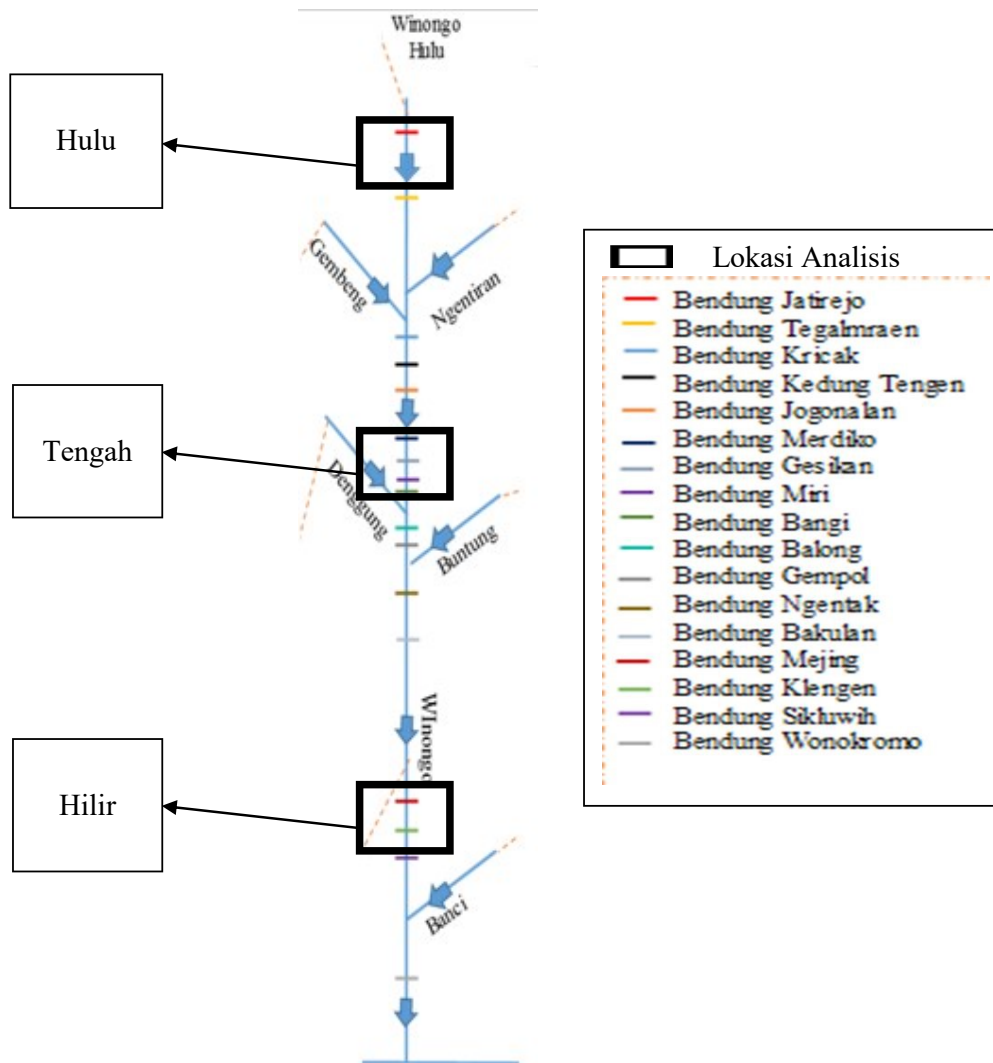
Gambar 3.8 Potongan melintang cross 41 Sungai Winongo bagian hilir  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



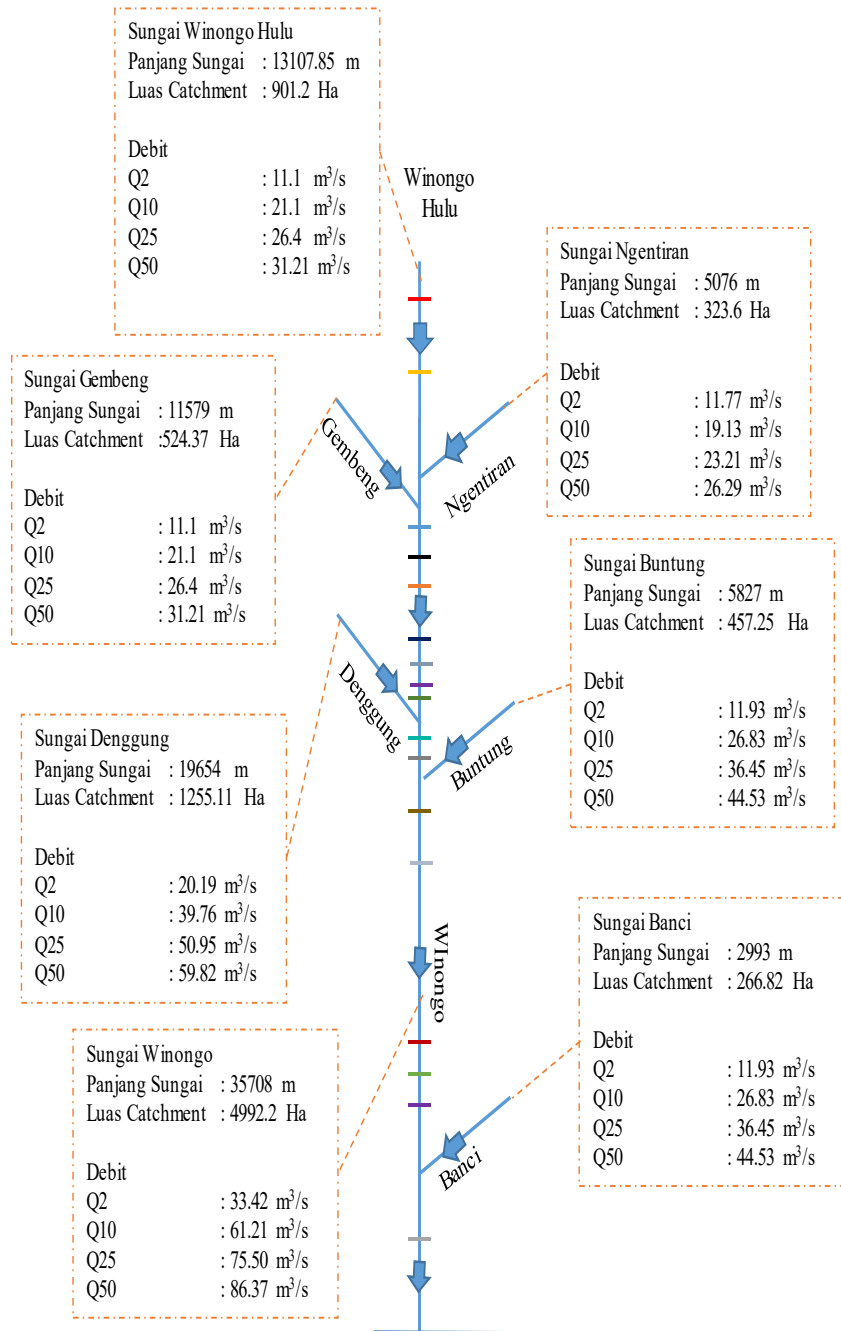
Gambar 3.9 Potongan melintang cross 388 Sungai Winongo bagian tengah  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



Gambar 3.10 Potongan melintang *cross* 754 Sungai Winongo bagian hulu  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



Gambar 3.11 Skema lokasi pemodelan hidrologi Sungai Winongo  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



Gambar 3.12 Skema data debit banjir di sistem Sungai Winongo  
(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)



### 3.3. Analisis Data

#### 3.3.1. Identifikasi Gambar

Identifikasi gambar pra-desain Sungai Winongo dilakukan dengan mengamati detail gambar yang berupa peta Sungai Winongo dan potongan melintang Winongo dengan memanfaatkan *software AutoCAD 2010*.

#### 3.3.2. Identifikasi Koordinat dan Elevasi

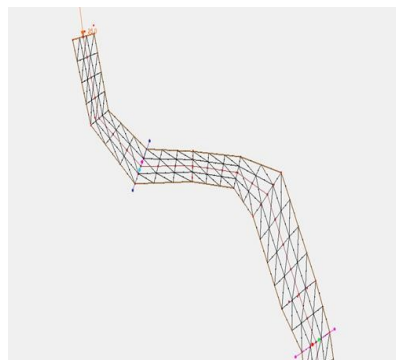
Identifikasi koordinat dan elevasi dilakukan dengan mengambil koordinat sungai pada gambar peta ikhtisar Sungai Winongo yang menggambarkan dari hulu hingga hilir sungai. Data elevasi sungai berasal dari gambar potongan melintang Sungai Winongo yang berupa elevasi tebing sungai dan elevasi dasar sungai. Data *notepad* akan ditampilkan pada Gambar 3.13.

Kordinat Running Hilir Winongo - Notepad			
File	Edit	Format	View Help
424288.855		9116793.4832	10.18
424301.125		9116795.3157	1.69
424308.0273		9116795.2451	1.64
424315.5096		9116796.3276	1.71
424297.0311		9116850.7938	9.17
424307.2279		9116848.2603	2.37
424307.8151		9116848.1368	2.30
424316.5053		9116847.1853	2.41
424325.4103		9116844.3395	2.54
424330.0683		9116843.1653	11.31
424311.6358		9116899.4527	8.95
424317.3921		9116899.1533	5.31
424324.229		9116898.1474	5.11
424340.7364		9116893.5164	5.07

Gambar 3.13 Data *notepad*

#### 3.3.3. Pembuatan Model Sungai Winongo

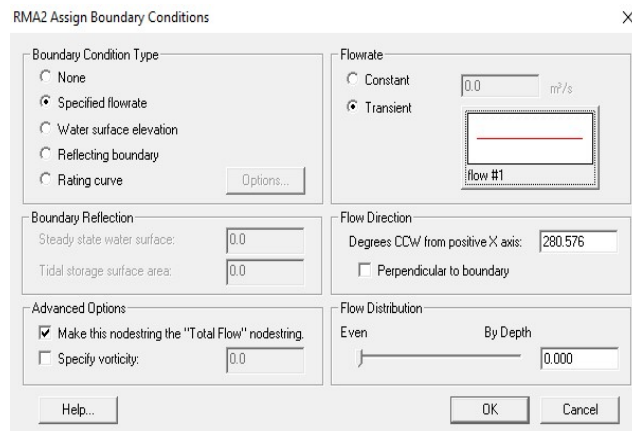
Data masukan yang digunakan dalam pembuatan Sungai Winongo berupa koordinat dan elevasi dengan memanfaatkan *software SMS AQUAVEO 10.1*. Proses pembuatan sungai dilakukan dengan menghubungkan titik-titik antar koordinat sehingga membentuk sebuah elemen utuh. Model Sungai Winongo akan ditampilkan pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Model Sungai Winongo

### 3.3.4. Data Debit dan Muka Air

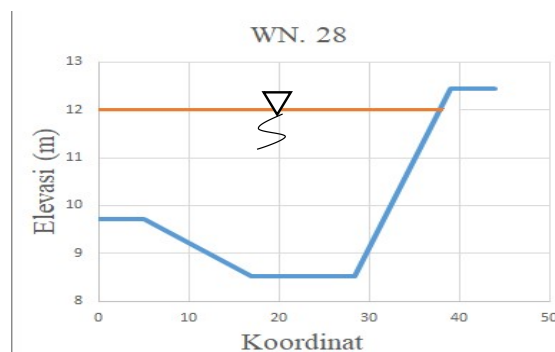
Data debit yang digunakan dalam analisis kapasitas tampang sungai yaitu berupa masukan debit yang dilakukan secara *trial and check*. Data debit dimasukkan ke dalam *software* SMS AQUAVEO 10.1 dengan beberapa kemungkinan angka sehingga nilai debit yang didapatkan mendekati atau bahkan melampaui nilai debit kala ulang yang sudah ditentukan. Masukkan data debit ditampilkan pada Gambar 3.15.



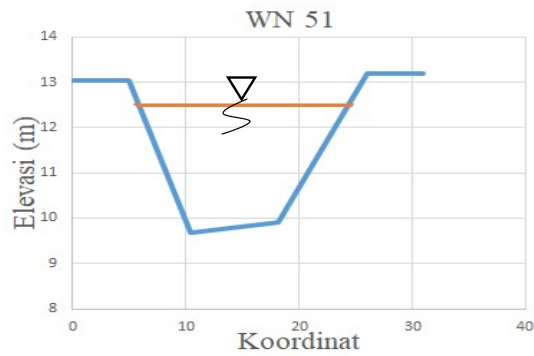
Gambar 3.15 Masukkan data debit

### 3.3.5. Potongan Melintang dan Elevasi Muka air

Potongan melintang sungai dan elevasi muka air sungai disimulasikan dalam bentuk grafik dalam *microsoft excel*, hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam melihat hasil *running* dari *software* SMS AQUAVEO 10.1. Data-data yang digunakan dalam pembuatan grafik yaitu meliputi titik horizontal sungai, elevasi sungai dan elevasi muka air. Hasil potongan melintang kondisi elevasi tebing kiri dan kanan berbeda dan kondisi elevasi tebing kiri dan kanan sama akan ditampilkan pada Gambar 3.16 dan Gambar 3.17.



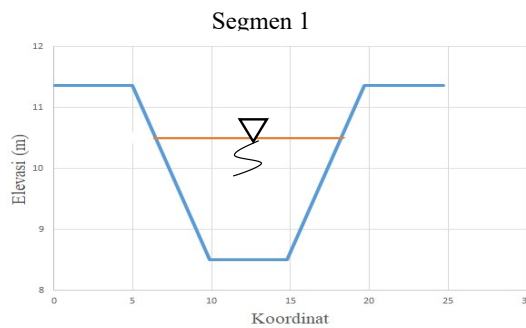
Gambar 3.16 Kondisi elevasi kiri dan kanan berbeda



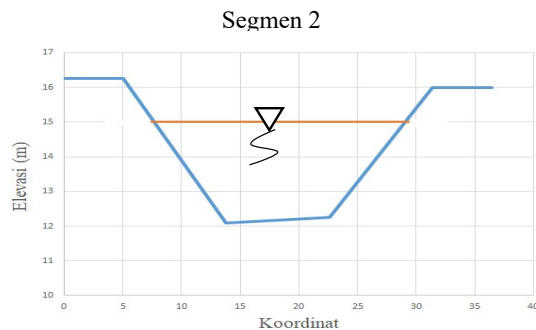
Gambar 3.17 Kondisi elevasi tebing kiri dan kanan sama

### 3.3.6. Kapasitas Tampang Sungai

Kapasitas tampang sungai ditunjukkan saat elevasi muka air sama dengan elevasi tebing terendah atau elevasi muka air tidak melebihi dari elevasi tebing terendah pada tampang sungai. Pada kondisi elevasi tebing kanan dan kiri berbeda, maka dalam menganalisis kapasitas tampang terdiri dari beberapa tebing yang dirata – rata dan berbentuk area. Kapasitas tampang dinyatakan dalam bentuk debit ( $Q$ ) dikarenakan debit diartikan sebagai jumlah air yang melalui tampang bentang satu satuan waktu, yang dinyatakan dalam meter kubik per detik ( $m^3/d$ ). Model area kapasitas tampang akan ditampilkan pada Gambar 3.18 dan Gambar 3.19.



Gambar 3.18 Model area kapasitas tampang 1



Gambar 3.19 Model area kapasitas tampang 2

### 3.3.7. Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana digunakan terdiri dari debit dengan kala ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun dan 50 tahun. Debit kala ulang digunakan untuk mencocokkan nilai debit yang didapatkan dari hasil *running software* SMS AQUAVEO 10.1 sehingga dengan nilai debit hasil *running* tersebut dapat diklasifikasikan bahwa Sungai Winongo sudah mencapai pada debit kala ulang mencapai kala ulang tertentu. Data debit kala ulang akan ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Debit banjir rencana DAS Winongo

Kala Ulang (Tahun)	Debit (m <sup>3</sup> /s)
2	76.46
10	143.06
25	179.84
50	234.07

(Sumber: Data BBWSSO-DIY, 2017)

### 3.4. Prosedur simulasi Software SMS AQUAVEO 10.1 RMA2

Pemodelan Sungai Winongo dalam SMS AQUAVEO 10.1 dilakukan dengan Menggunakan Simulasi RMA2 yang berfungsi untuk mencari kecepatan aliran, kedalaman air, dan elevasi muka air. Tahap simulasi sebagai berikut :

a. Pengaturan awal pemodelan

Tahap awal dalam pemodelan yaitu melakukan pengaturan koordinat wilayah yang akan ditinjau dan penentuan satuan yang digunakan.

b. *Input* koordinat dan elevasi

Koordinat dan elevasi berbentuk file *.txt* atau format file yang mendukung dalam memuat data koordinat x, y, dan elevasi.

c. Merubah modul pemodelan

Koordinat dan elevasi yang telah dimasukkan dalam SMS AQUAVEO 10.1 berbentuk *Scatter Module*, oleh karena itu data tersebut harus dirubah menjadi *Mesh Module* sehingga data tersebut membentuk jaring-jaring elemen yang saling terhubung.

d. Melakukan interpolasi data

Dalam melakukan analisa diperlukan ukuran jaring-jaring elemen yang cenderung sama, oleh karena itu perlu dilakukannya proses interpolasi

agar jaring-jaring elemen memiliki ukuran yang kurang lebih sama. Proses interpolasi dilakukan diantara dua titik antar *cross* sungai dengan arah memanjang sungai.

e. Membuat *Nodestring*

*Nodestring* digunakan untuk melakukan penomoran elemen, memasukkan data debit/ *specified flowrate* dan elevasi muka air/ *water surface elevation*. Pembuatan *Nodestring* dilakukan pada *cross* sungai bagian hulu dan bagian hilir dengan cara menghubungkan titik antar tebing.

f. Melakukan *Renumber* elemen

*Renumber*/ penomoran berfungsi untuk memberikan nomor secara urut pada setiap elemen yang ada yang dilakukan pada *Nodestring* bagian hulu sungai.

g. Melakukan pengaturan simulasi

Pengaturan simulasi yang dilakukan antara lain pengaturan pada *Material Properties* seperti *Turbulence* dan *Roughness*, selain itu pengaturan dilakukan pada *Model Control* seperti *General*, *Timing* dan *Materials*.

h. Memasukkan debit dan elevasi muka air

Data debit/ *specified flowrate* dan elevasi muka air/ *water surface elevation* dimasukkan pada *Nodestring* bagian hulu dan hilir sungai.

i. Merubah pemodelan sungai

Sebelum melakukan simulasi maka terlebih dahulu merubah pemodelan sungai yang semula *liner* menjadi *quadratic*.

j. Menjalankan simulasi RMA2

Setelah pengaturan selesai maka model sungai bisa dilakukan simulasi dengan cara *running* RMA2.

k. Hasil simulasi

Hasil setelah melakukan simulasi dapat ditampilkan dengan tampilan sesuai kebutuhan.