

BAB IV

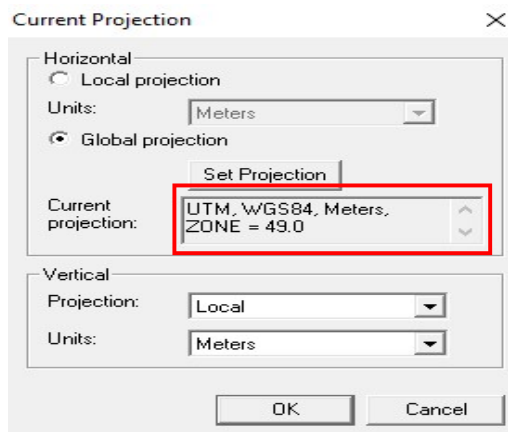
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Simulasi *software* SMS AQUAVEO 10.1

Simulasi dengan menggunakan *software* SMS AQUAVEO 10.1 dilakukan dengan pemodelan dua dimensi. Sungai yang akan dimodelkan menggunakan *software* akan dibagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian hulu, tengah dan hilir. Pembagian sungai bertujuan untuk mencari kapasitas tampang sungai berdasarkan elevasi muka air.. Pemodelan yang dilakukan secara terpisah dimaksudkan untuk mengetahui kapasitas tampang pada tiap-tiap bagian sungai. Proses pemodelan terhadap ketiga bagian sungai dilakukan dengan cara yang sama, hanya saja berbeda pada pengaturan simulasi dan data masukan/ *input* berupa debit dan elevasi muka air.

4.1.1. Pengaturan Awal Pemodelan

Tahap awal pemodelan dengan memproyeksi model yang diatur berdasarkan sistem koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*) terhadap perekaman muka bumi sesuai dengan lokasi penelitian yaitu Zona 49 WGS84 dengan satuan meter. Menu *Current Projection* akan ditampilkan pada Gambar 4.1.

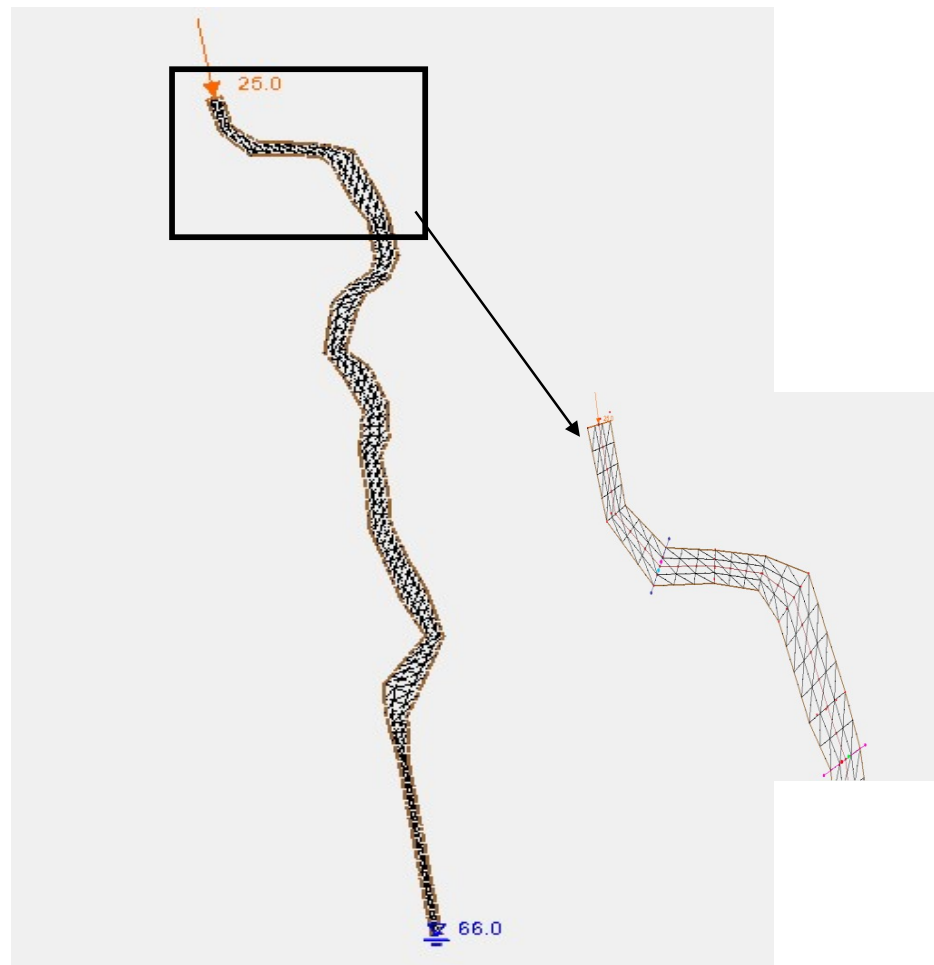


Gambar 4.1 Menu *current projection*

4.1.2. Pemodelan Topografi

Pemodelan topografi dalam tahap ini memasukkan koordinat geometri (x, y dan z), sehingga titik-titik koordinat dapat membentuk sungai sehingga sama dengan aslinya, dalam membentuk pemodelan ini hanya menggunakan *create mesh node*. *Node* yang sudah dibuat selanjutnya dibentuk *mesh* (pias-pias segitiga)

dengan menggunakan *triangulate*. *Mesh* yang dibuat membentuk segitiga atau persegi yang dibelah diagonal akan ditampilkan pada Gambar 4.2. Semakin banyak elemen yang dibuat semakin bagus analisisnya, namun tergantung kemampuan komputer (RAM dan *processor*). Model yang disimulasikan merupakan Sungai Winongo.

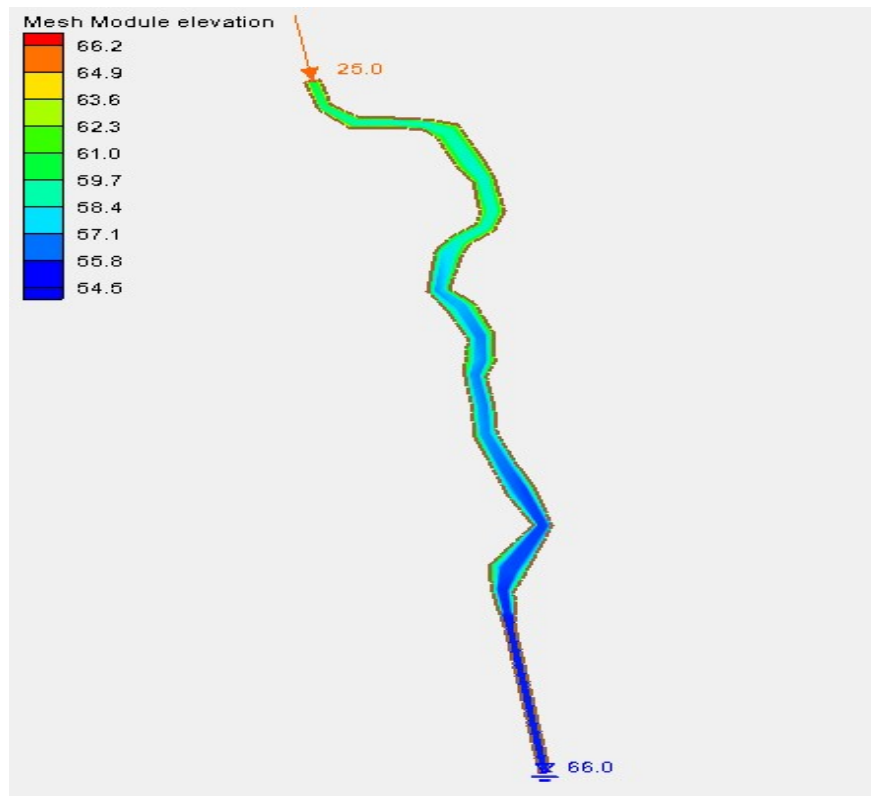


Gambar 4.2 Tampilan *mesh* yang dibuat

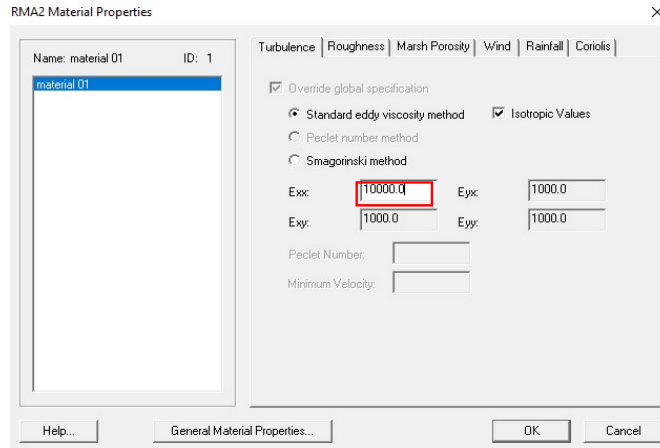
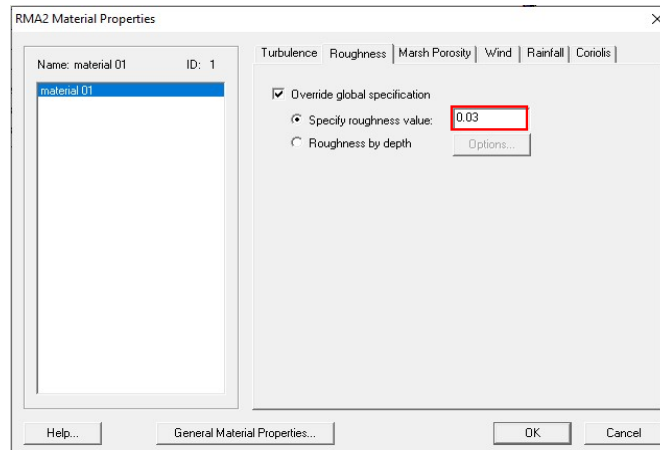
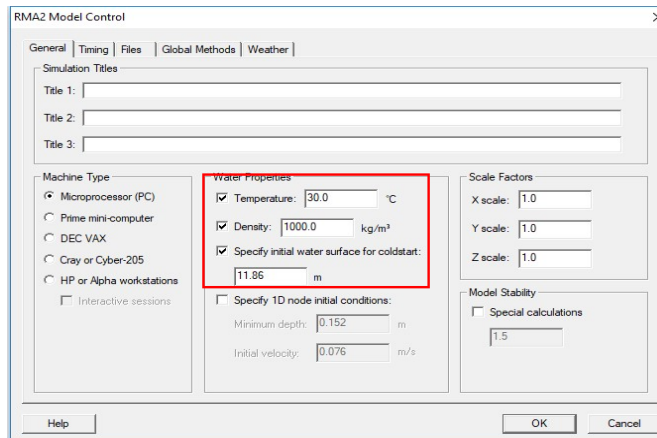
4.1.3. Input Data

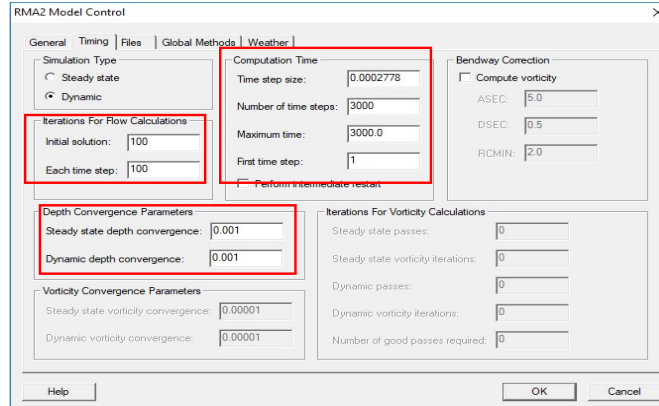
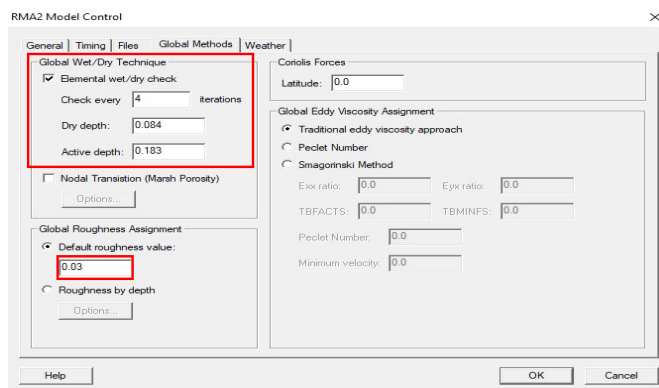
Input data pada pemodelan ini menggunakan data sekunder dan memasukkannya di pemodelan RMA2, data yang di input menggunakan *boundry condition*. Data sekunder yang di input data *water surface elevation* pada hilir sungai, data *specified flowrate* pada hulu Sungai Winongo akan ditampilkan pada Gambar 4.3. Beberapa parameter *running* RMA2 menggunakan simulasi *trial and check*. Simulasi *trial and check* yaitu mencoba dengan berbagai kemungkinan sehingga mendapatkan nilai kalibrasi parameter sehingga diperoleh akurasi

pemodelan yang lebih baik. Kalibrasi data untuk kondisi eksisting didapatkan nilai manning sungai dari jenis material atau kondisi permukaan saluran adalah pasangan batu disemen, maka didapat nilai *manning* sungai sebesar 0.03. Pada pengaturan material properties untuk input angka *manning* menggunakan *roughness* dan parameter *viscosity* menggunakan *turbulence* akan ditampilkan pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5, nilai angka *manning* disesuaikan dengan daerah material sungai dan material saluran irigasi. Pengaturan model *control* digunakan untuk mengatur *temperature*, *density*, dan *spesify initial water surface for coldstart* di menu *general* akan ditampilkan pada Gambar 4.6, pada menu *timing* digunakan untuk mengatur *simulation type*, *computation time*, *iteration for flow calculation*, dan *dept convergence parameters* akan ditampilkan pada Gambar 4.7 dan pada menu *global methods* untuk mengatur *elemental wet/dry check* dan *default roughness value* akan ditampilkan pada Gambar 4.8. Apabila semua data sudah dimasukan maka lakukan model check, jika tidak ada lagi *error*, maka pemodelan sudah siap untuk *running*.



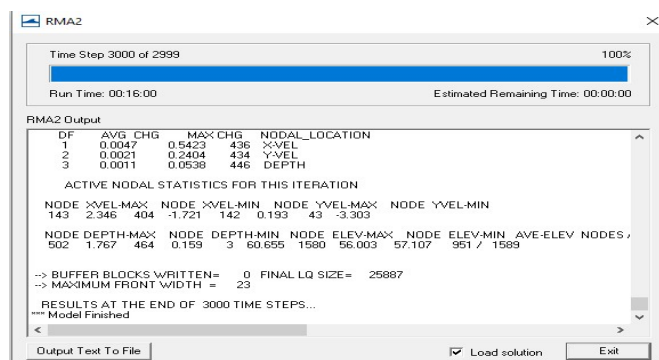
Gambar 4.3 Input *boundary condition*

Gambar 4.4 Menu *turbulace*Gambar 4.5 Menu *roughness*Gambar 4.6 Menu *general*

Gambar 4.7 Menu *timing*Gambar 4.8 Menu *global methods*

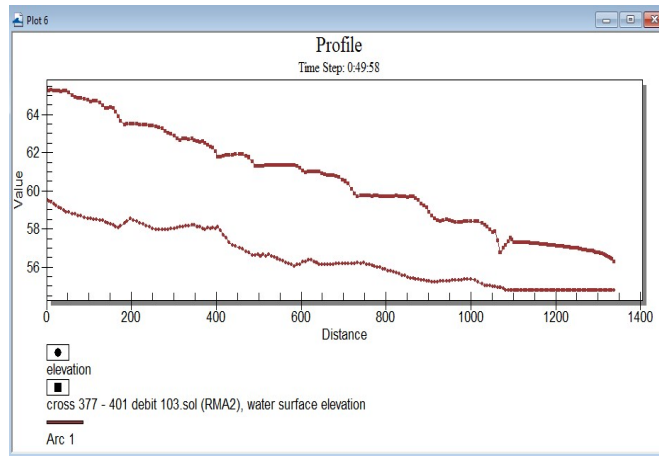
4.1.4. Simulasi Model

Tahap ini dilakukan apabila pemodelan sudah tidak ada *error* dan sudah melakukan input data. Simulasi dilakukan selama 50 jam dalam interval waktu satu detik sehingga didapat data sekitar 3000 *time steps*. Model simulasi menggunakan RMA2. Selanjutnya dilakukan kalibrasi data terlebih dahulu agar data yang di running sudah sesuai dengan data di lapangan. *Running* model akan ditampilkan pada Gambar 4.9.

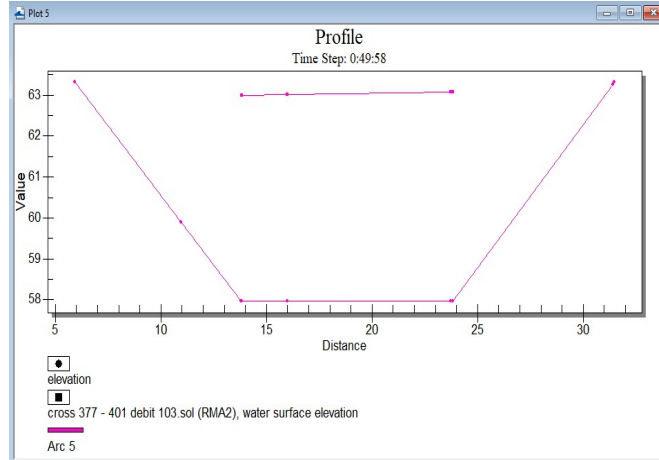
Gambar 4.9 *Running* model RMA2

4.1.5. Output Data

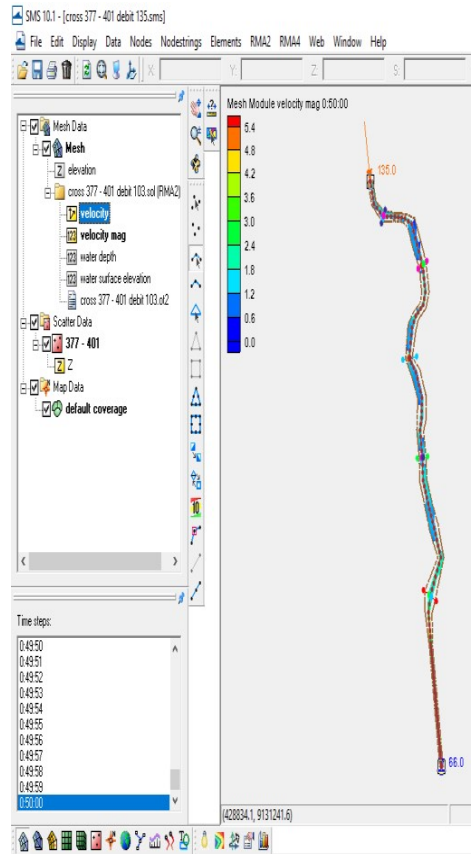
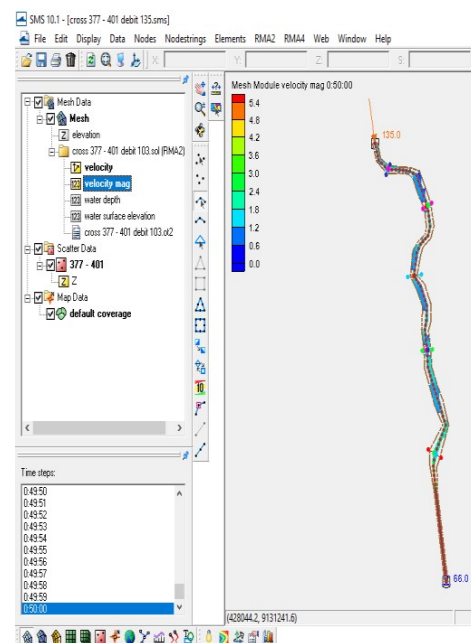
Hasil *running* dan *output* RMA2 menghasilkan tampilan dalam bentuk visual sehingga dapat memberikan gambaran secara aktual, seperti pola aliran di Sungai Winongo pada waktu tertentu sesuai dengan data debit yang di *input*, sehingga tampang sungai memenuhi kondisi kapasitas tampang . Hasil *running* akan ditampilkan pada Gambar 4.10 sd Gambar 4.15.

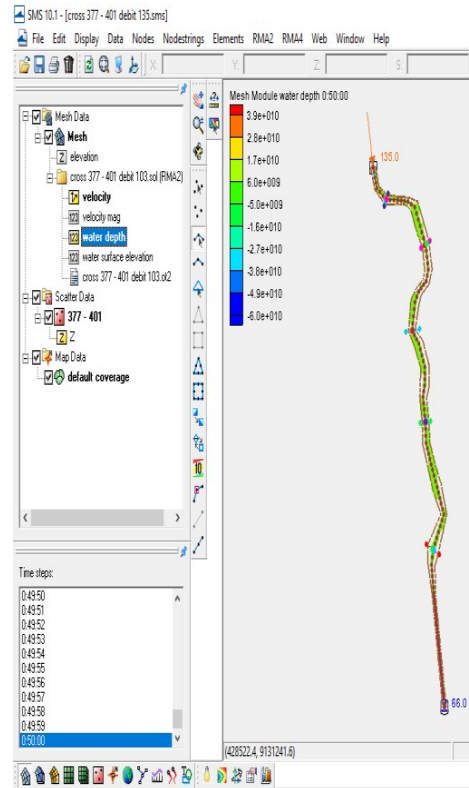
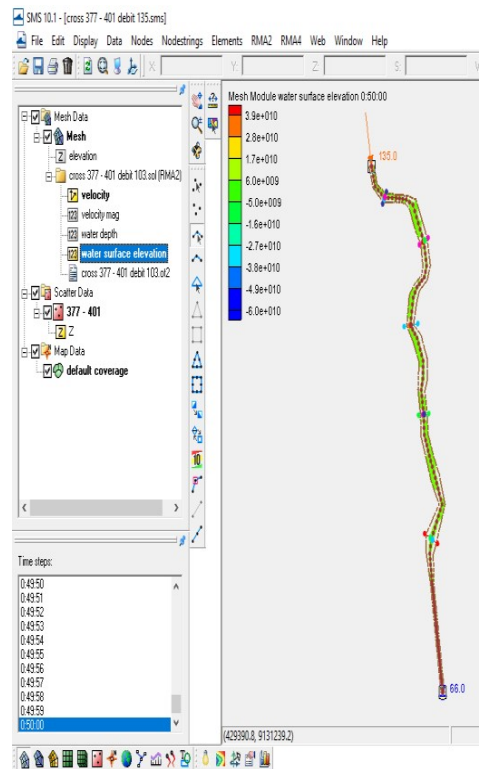


Gambar 4.10 Hasil *running* potongan memanjang



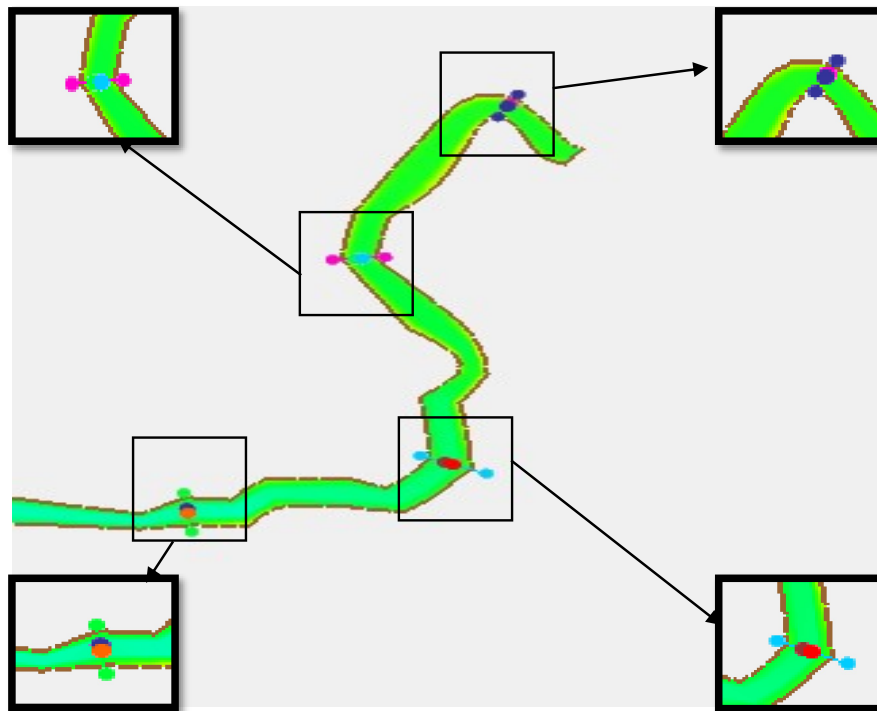
Gambar 4.11 Hasil *running* potongan melintang

Gambar 4.12 Hasil *running velocity*Gambar 4.13 Hasil *running velocity mag*

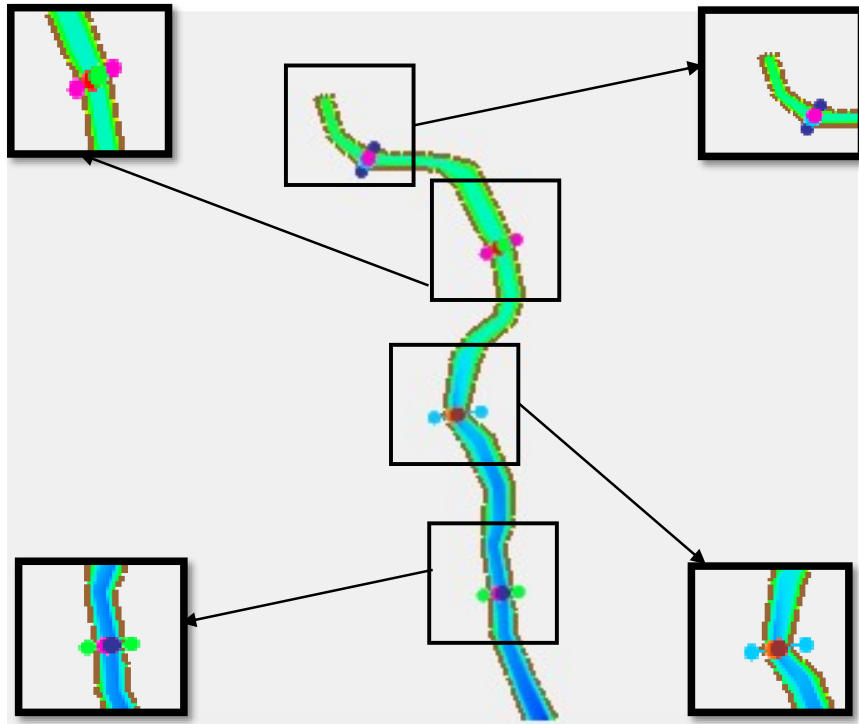
Gambar 4.14 Hasil *running water depth*Gambar 4.15 Hasil *running water surface elevation*

4.2. Analisis Kapasitas Tampang Sungai

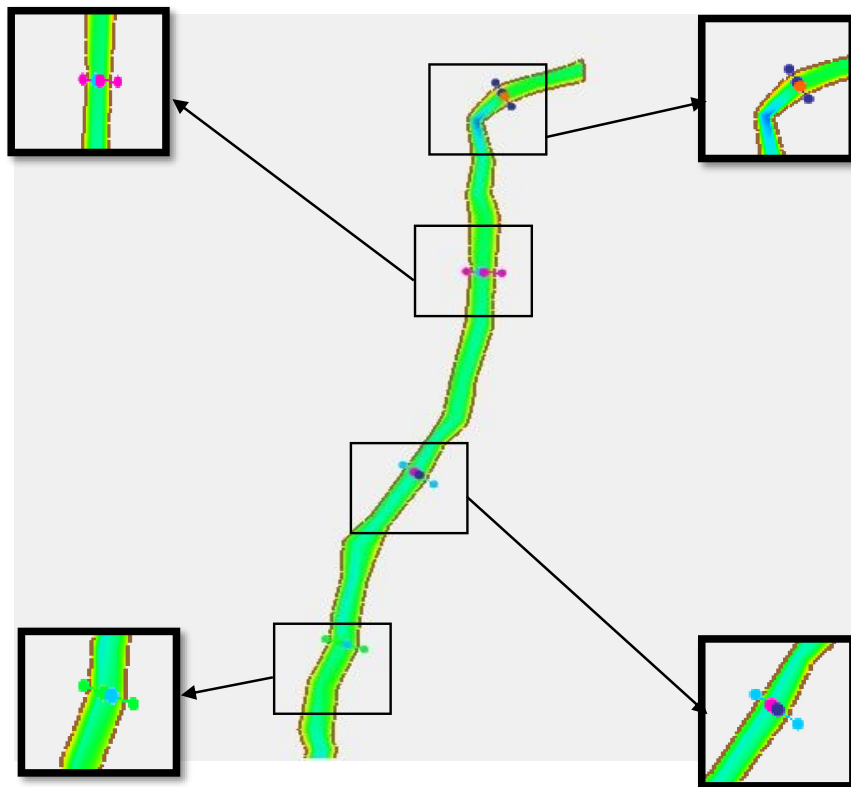
Analisis kapasitas tampang sungai yaitu analisis yang mencari nilai kapasitas sungai dalam menampung debit, dengan kondisi elevasi muka air memiliki ketinggian yang sama dengan elevasi tebing sungai (*full embankment*). Dalam penelitian ini sungai yang dimodelkan menggunakan *software* dibagi menjadi bagian hulu, tengah dan hilir yang terdiri dari 25 *cross* untuk tiap bagiannya. Masing-masing bagian kemudian dibagi menjadi 4 segmen yang berjumlah 5 *cross* untuk tiap segmennya. Hasil pembagian segmen analisis pada bagian hulu tengah dan hilir akan ditampilkan pada Gambar 4.16 sd. Gambar 4.18. Proses simulasi dilakukan per bagian yang terdiri dari 25 *cross* sungai. Pembagian segmen bertujuan untuk lebih mendetailkan kapasitas tampang dikarenakan untuk tiap pias sungai mempunyai kondisi tampang yang berbeda, baik dari lebar sungai atau kedalaman sungai. Simulasi sungai bagian hulu diwakili oleh *cross* 27 – *cross* 51, sungai bagian tengah diwakili oleh *cross* 377 – *cross* 401 dan sungai bagian hilir diwakili oleh *cross* 752 – *cross* 776. Hasil simulasi untuk tiap-tiap bagian kemudian dirangkum dan disajikan dalam bentuk Tabel pada Tabel 4.1 sd. Tabel 4.3.



Gambar 4.17 Segmen analisis bagian hulu



Gambar 4.18 Segmen analisis bagian tengah



Gambar 4.19 Segmen analisis bagian hilir

Tabel 4.1 Hasil simulasi kapasitas tampang bagian hilir

Bagian	Debit (m ³ /s)	Muka air (m)			
		Segmen 1 12.292	Segmen 2 11.99	Segmen 3 12.443	Segmen 4 13.075
Hilir	10	10.939	10.926	10.932	10.889
	20	10.845	10.969	11.388	11.535
	30	10.999	11.114	11.258	11.410
	40	11.266	11.448	11.612	11.820
	50	11.447	11.597	11.771	11.809
	60	11.617	11.760	11.972	12.005
	65	11.698	11.842	12.058	12.087
	67	11.731	11.877	12.091	12.373
	70	12.212	12.543	12.832	13.439
	75	12.279	12.571	12.868	13.525
	80	12.460	12.599	12.928	13.590
	90	12.679	12.846	13.115	13.515

Tabel. 4.2 Hasil simulasi kapasitas tampang bagian tengah

Bagian	Debit (m ³ /s)	Muka air (m)			
		Segmen 5 60.435	Segmen 6 61.573	Segmen 7 63.327	Segmen 8 64.592
Tengah	85	58.511	59.103	60.304	61.045
	90	58.598	59.373	60.392	61.144
	95	58.833	59.691	60.507	61.250
	100	58.870	59.606	60.586	61.340
	120	59.403	60.095	60.979	61.701
	125	59.209	60.184	61.103	61.814
	130	60.559	61.249	63.867	63.785
	140	60.688	61.382	63.067	64.028
	150	60.732	61.443	63.198	65.057
	160	60.681	61.197	63.235	65.069
	170	60.806	61.309	63.892	65.005
	175	60.979	61.802	63.865	65.179
	180	61.031	61.849	63.930	65.068

Tabel 4.1 Hasil simulasi kapasitas tampang bagian hulu

Bagian	Debit (m ³ /s)	Muka air (m)			
		Segmen 9	Segmen 10	Segmen 11	Segmen 12
		155.282	155.572	157.302	156.729
Hulu	20	152.162	152.243	155.597	156.351
	30	152.844	154.063	155.896	157.322
	40	153.256	154.793	156.602	158.178
	50	154.289	155.339	157.196	158.842
	60	155.669	155.322	157.803	159.155
	70	155.829	156.602	158.183	159.446
	80	155.696	156.567	158.162	159.531

Dari hasil simulasi yang dimodelkan menggunakan *software* SMS AQUAVEO 10.1 didapatkan nilai debit simulasi dari *trial and check*. Dari Hasil analisis kapasitas tampang didapatkan nilai debit kapasitas tampang tiap segmen dalam tiap bagian. Debit pada sungai bagian hilir memiliki debit sebesar 67 m³/s dan 75 m³/s. Pada segmen 1 dengan debit 75 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 12.292 m. Pada segmen 2 dengan debit 67 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 11.99 m. Pada segmen 3 dengan debit 67 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 12.443 m. Pada segmen 4 dengan debit 67 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 13.075 m. Bagian tengah memiliki debit sebesar 120 m³/s, 140 m³/s dan 150 m³/s. Pada segmen 5 dengan debit 120 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 60.435 m. Pada segmen 6 dengan debit 150 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 61.573 m. Pada segmen 7 dengan debit 150 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 63.327 m. Pada segmen 8 dengan debit 140 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 64.208 m. sedangkan Debit pada sungai bagian hulu memiliki debit sebesar 20 m³/s dan 50 m³/s. Pada segmen 9 dengan debit 50 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 155.282 m. Pada segmen 10 dengan debit 50 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 155.572 m. Pada segmen 11 dengan debit 50 m³/s didapatkan nilai muka

air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 157.302 m. Pada segmen 12 dengan debit 20 m³/s didapatkan nilai muka air yang mendekati dengan elevasi tebing sebesar 156.729 m. Maka diketahui bahwa debit yang memiliki nilai paling rendah berada pada bagian hulu sebesar 20 m³/s dengan muka air 156.351 m di segmen 12, dan debit yang memiliki nilai paling tinggi berada pada bagian tengah sebesar 150 m³/s dengan muka air 61.443 m di segmen 6 dan 63.198 m di segmen 7.