

BAB V

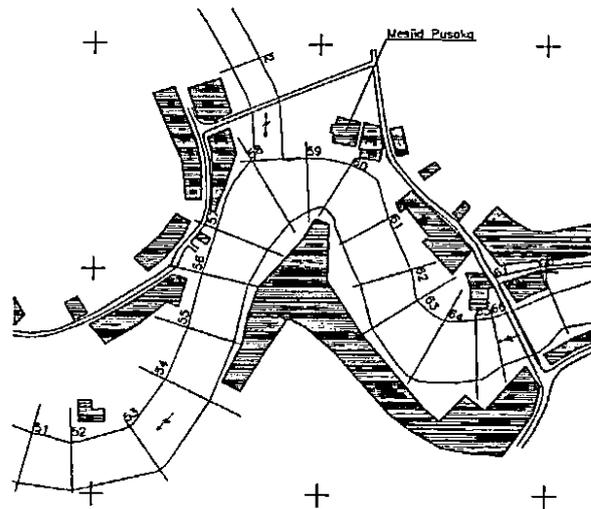
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil simulasi pemodelan aliran dengan *Unsteady Flow*, selanjutnya dilakukan analisa hidraulika khususnya pada daerah tikungan dekat Masjid Pusaka Banua Lawas dan sudetan sungai.

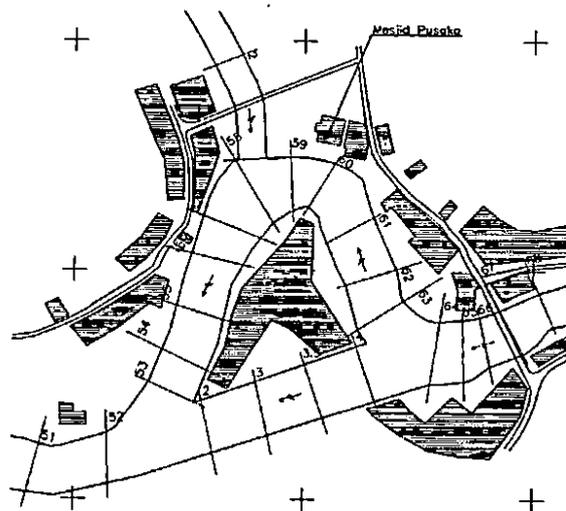
Sungai Tabalong terbentuk dari beberapa anak sungai yang berhulu di pegunungan meratus. Di daerah pegunungan mempunyai kemiringan yang curam dan gaya tarik aliran air yang cukup besar sehingga volume sedimen yang terangkut juga besar. Setelah aliran mencapai dataran yang landai di mana kemiringan kecil maka terjadilah proses pengendapan dan alur sungai dengan kecepatan yang rendah cenderung untuk berpindah tempat sehingga terjadilah belokan-belokan sungai. Kedua sisi alur pada belokan tersebut akan mengalami dua peristiwa yang berbeda yaitu pada sisi dalam terjadi pengendapan dan pada sisi luar terjadi gerusan pada tebing sungai. Gerusan tebing akan selalu menimbulkan kerusakan pada kawasan sungai dan sekitarnya. Untuk mengurangi gerusan pada tebing khususnya pada daerah tikungan sungai dekat Masjid Pusaka Banua Lawas dengan melakukan sudetan sungai.

Sudetan (*shortcut*) adalah jalur tembusan air yang sengaja dibikin untuk alihkan sebagian beban air ke tempat/aliran lain. Dengan adanya sudetan diharapkan debit air dapat mencapai bagian hilir atau laut dengan cepat, sehingga jarak yang ditempuh oleh aliran air menjadi lebih pendek. Dan juga bisa mengurangi debit air yang mekwati tikungan sungai dekat Masjid Pusaka Banua Lawas sebagai acuan menggunakan *software* HEC-RAS versi 4.1.0. Pada penelitian ini dibandingkan beberapa kondisi penampang sudetan antara tanpa ambang dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m maupun $H=1$ m. Tujuan menggunakan ambang di sudetan ini adalah untuk membuat kemiringan dasar sungai menjadi kecil sehingga kecepatan air menjadi kecil pada daerah depan ambang. Di samping itu juga untuk mengkondisikan aliran hanya masuk kesudetan jika kondisi terjadi debit besar. Dengan kata lain, pada saat debit kecil, debit sungai hanya diijinkan melalui tikungan sungai.

Berikut Gambar 5.1 Daerah tinjauan khususnya di tikungan sungai dekat Masjid Pusaka Banua Lawas.



(a) Sebelum adanya sudetan



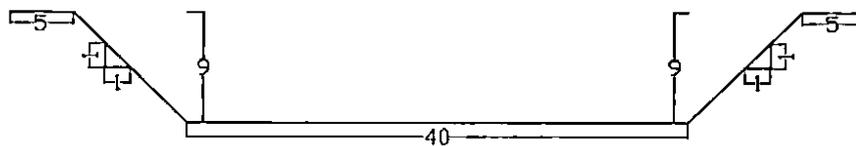
(b) Sesudah adanya sudetan

Gambar 5.1 Daerah Tinjauan Khususnya di Sudetan dan Tikungan

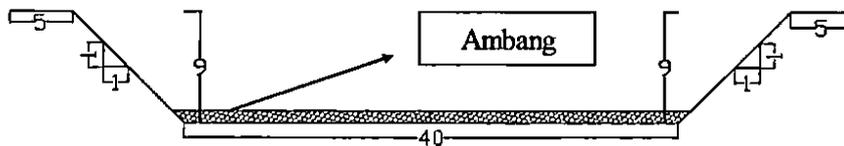
Pada gambar di atas menunjukkan jarak bangunan Masjid ke sungai ± 15 m, sedangkan di belakang bangunan masjid terdapat perkuburan warga setempat sejak dahulu dan salah satunya merupakan makam pejuang Banjar bernama

Penghulu Rasyid. Untuk daerah perkuburan itu sendiri ada sebagian yang sudah terkena gerusan ketika debit puncak terjadi.

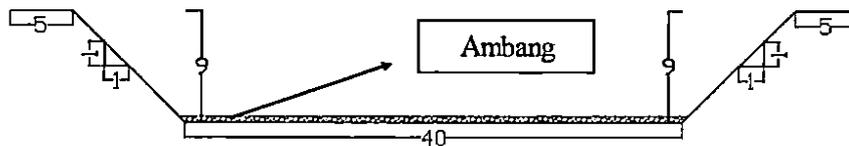
Panjang sudetan dibuat ± 156 m dengan lebar dasar 40 m. Sebagai *input* untuk HEC-RAS dibuat 4 penampang dengan jarak masing-masing penampang ± 39 m terbagi menjadi 4 penampang pada sudetan serta elevasi dasar masing-masing penampang pada sudetan mendatar. Bentuk geometri dan dimensi penampang sudetan yang digunakan pada masing-masing penampang sama seperti pada Gambar 5.2.



(a) Dimensi Penampang Sudetan Tanpa Ambang



(b) Dimensi Penampang Sudetan Dengan Ambang H=1 m



(c) Dimensi Penampang Sudetan Dengan Ambang H=0.5 m

Gambar 5.2 Dimensi Penampang Untuk Sudetan

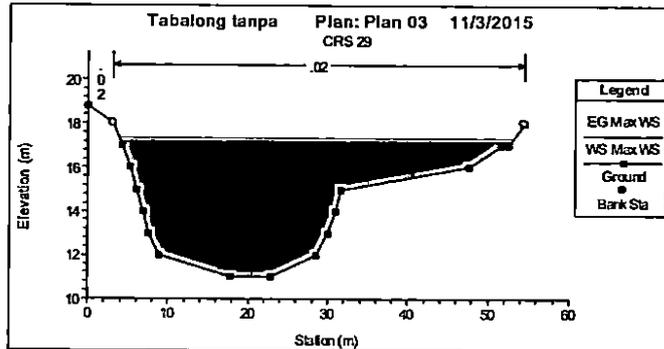
Dengan membandingkan ketiga penampang antara tanpa menggunakan ambang maupun menggunakan ambang H=0.5 m dan H=1 m yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar debit air terbagi dan kapasitas sungai Tabalong setelah adanya sudetan ketika debit puncak terjadi.

Berikut beberapa titik tinjauan khususnya di tikungan dan sudetan sungai pada kondisi debit puncak tanggal 02 Januari jam 01.00 diantaranya:

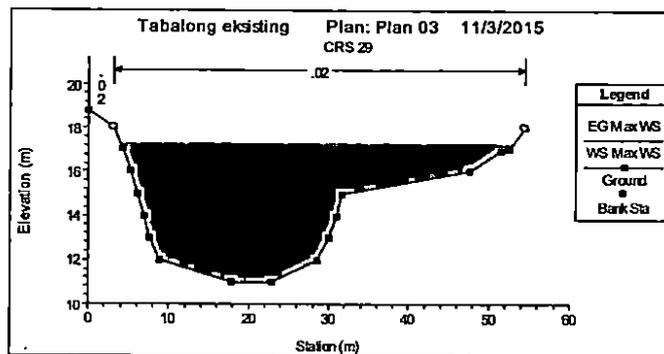
1. Sta 66

Titik tinjauan Sta 66 terletak sesudah jembatan dan juga sebelum sudetan serta tikungan Masjid. Dengan tanpa ambang debit yang terjadi lebih

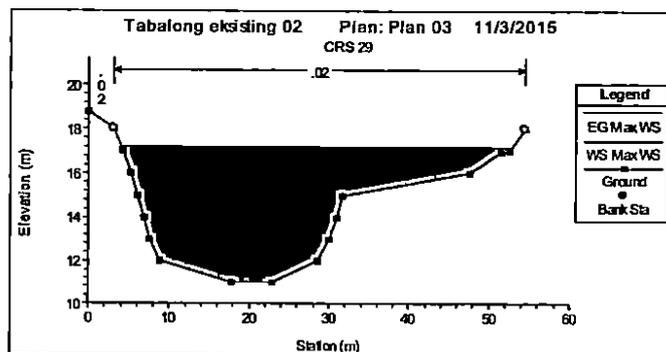
besar yaitu $231.06 \text{ m}^3/\text{s}$ dibandingkan pada ambang $H=0.5 \text{ m}$ sebesar $230.99 \text{ m}^3/\text{s}$ maupun ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar $230.98 \text{ m}^3/\text{s}$. Tetapi elevasi muka air tanpa ambang lebih rendah sebesar 17.16 m dari pada menggunakan ambang pada $H=0.5 \text{ m}$ dan $H=1 \text{ m}$ sebesar 17.18 m . Untuk kecepataannya sama antara ketiga penampang sebesar 1.37 m/s . Bisa dilihat pada gambar di bawah ini kondisi penampang Sta 64 ketika debit puncak.



Gambar 5.3 Kondisi Penampang Sta 66 Tanpa Ambang



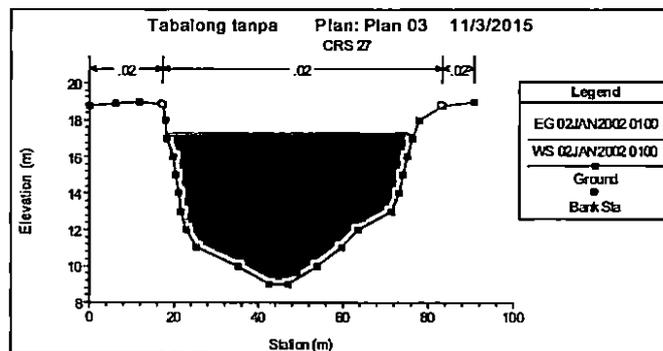
Gamabr 5.4 Kondisi Penampang Sta 66 pada Ambang $H=0.5 \text{ m}$



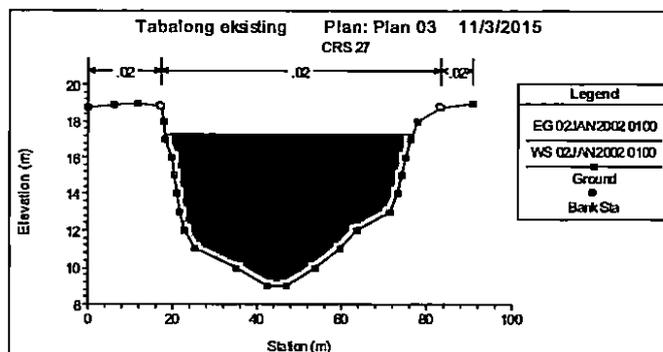
Gambar 5.5 Kondisi Penampang Sta 66 pada Ambang $H=1 \text{ m}$

2. Sta 64

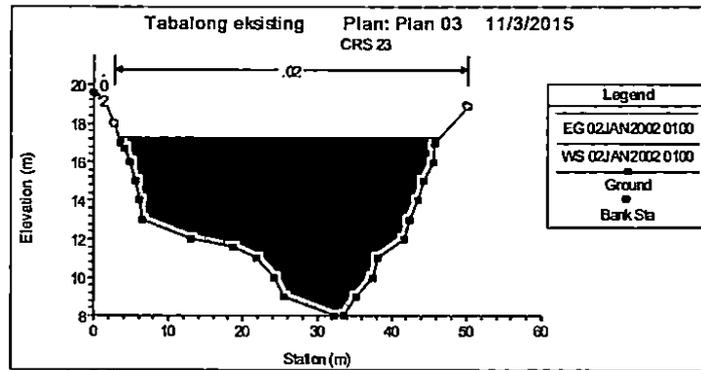
Titik tinjauan Sta 64 terletak sebelum tikungan dan juga sebelum sudetan sungai. Dengan tanpa ambang debit yang terjadi lebih besar yaitu $230.93 \text{ m}^3/\text{s}$ dibandingkan pada ambang $H=0.5 \text{ m}$ maupun ambang $H=1 \text{ m}$ lebih kecil sebesar $230.85 \text{ m}^3/\text{s}$. Tetapi elevasi muka air tanpa ambang lebih rendah sebesar 17.23 m dari pada ambang $H=0.5 \text{ m}$ dan ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar 17.24 m . Untuk kecepatannya sama antara ketiga penampang tersebut sebesar 0.66 m/s . Bisa dilihat pada gambar di bawah ini kondisi penampang Sta 64 ketika debit puncak.



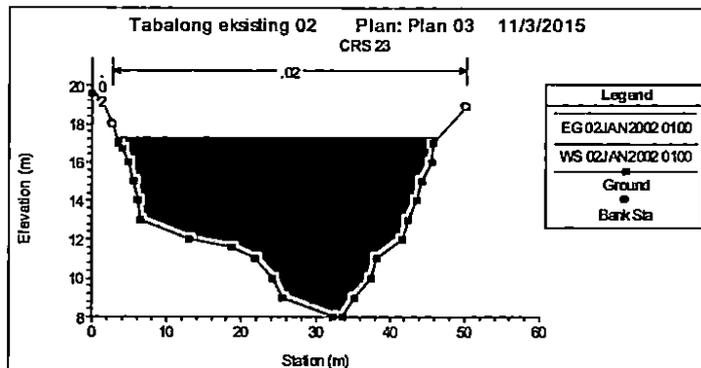
Gambar 5.6 Kondisi Penampang Sta 64 Tanpa Ambang



Gambar 5.7 Kondisi Penampang Sta 64 pada Ambang $H=0.5 \text{ m}$



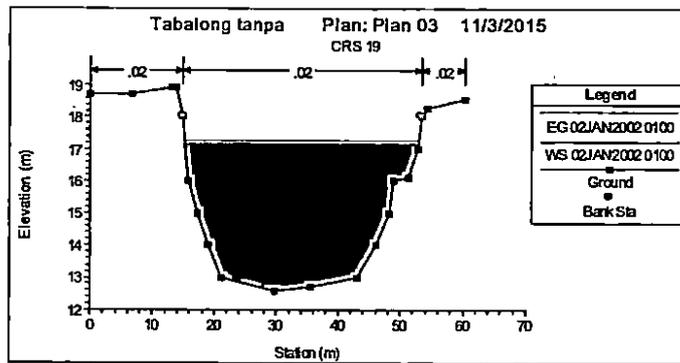
Gambar 5.10 Kondisi Penampang Sta 60 Ambang Ketinggian 0.5 m



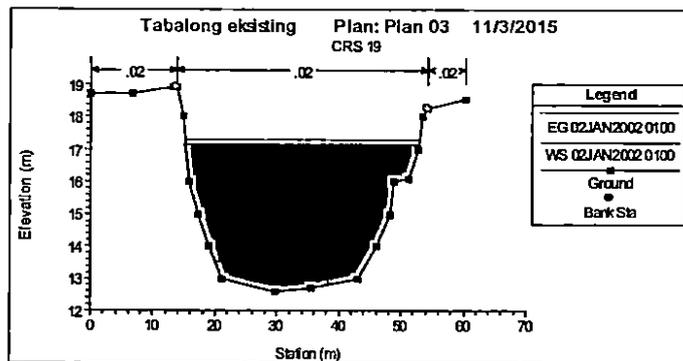
Gambar 5.11 Kondisi Penampang Sta 60 Ambang Ketinggian 1 m

4. Sta 56

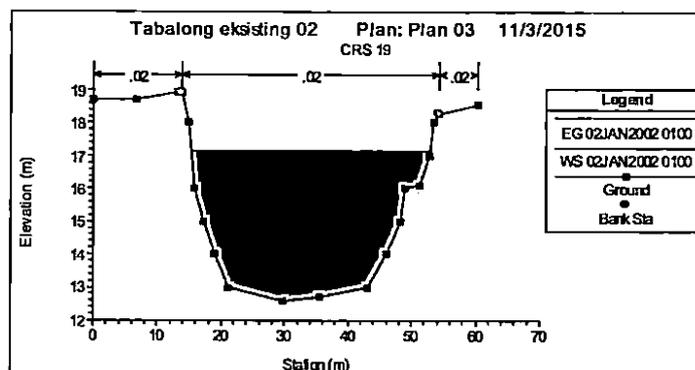
Titik tinjauan Sta 56 yang terletak setelah melewati tikungan sungai dekat dengan anak sungai. Dengan tanpa ambang debit lebih kecil sebesar $184.26 \text{ m}^3/\text{s}$ dibandingkan pada ambang lebih besar $H=0.5 \text{ m}$ sebesar $217.32 \text{ m}^3/\text{s}$ dan ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar $217.8 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada elevasi muka air sama antara ketiga penampang sebesar 17.16 m . Untuk kecepatannya sendiri tanpa ambang lebih rendah sebesar 1.38 m/s dibandingkan pada ambang $H=0.5 \text{ m}$ sebesar 1.63 m/s serta ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar 1.64 m/s . Bisa dilihat pada gambar di bawah ini kondisi penampang Sta 56 ketika debit puncak.



Gambar 5.12 Kondisi Penampang Sta 56 Tanpa Ambang



Gambar 5.13 Kondisi Penampang pada Ambang H=0.5 m

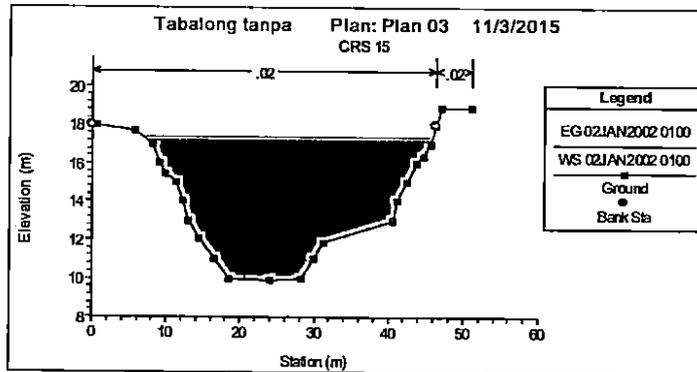


Gambar 5.14 Kondisi Penampang pada Ambang H=1 m

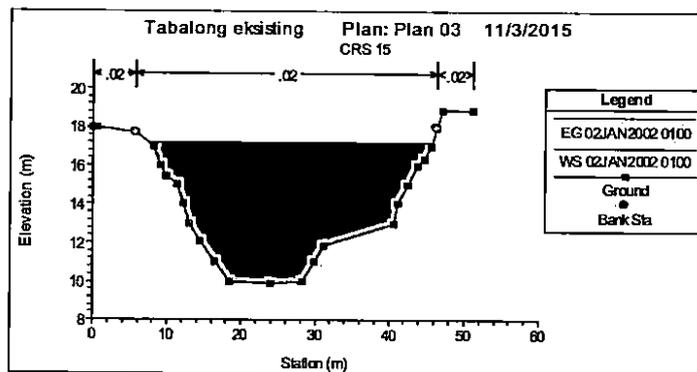
5. Sta 52

Titik tinjauan Sta 52 yang terletak pada akhir tikungan sungai dan tepat pertemuan antara sudetan sungai. Dengan tanpa ambang debit lebih besar yaitu $239.76 \text{ m}^3/\text{s}$ dibandingkan pada ambang H= 0.5 m sebesar $239.72 \text{ m}^3/\text{s}$ dan ambang H=1 m sebesar $239.71 \text{ m}^3/\text{s}$. Pada elevasi muka air sama antara ketiga penampang sebesar 17.22 m. Untuk kecepatannya sama

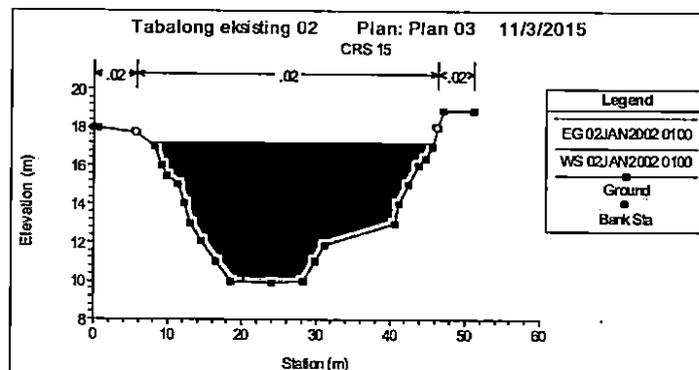
antara ketiga penampang sebesar 1.29 m/s. Bisa dilihat pada gambar di bawah ini kondisi penampang Sta 52 ketika debit puncak.



Gambar 5.15 Kondisi Penampang Sta 52 Tanpa Ambang



Gambar 5.16 Kondisi Penampang Sta 52 pada Ambang H=0.5 m

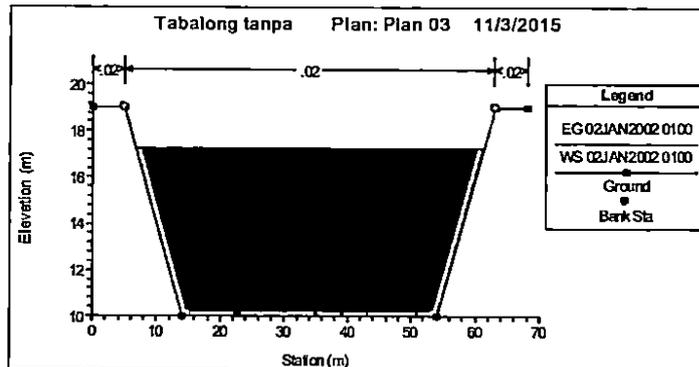


Gambar 5.17 Kondisi Penampang Sta 52 pada Ambang H=1 m

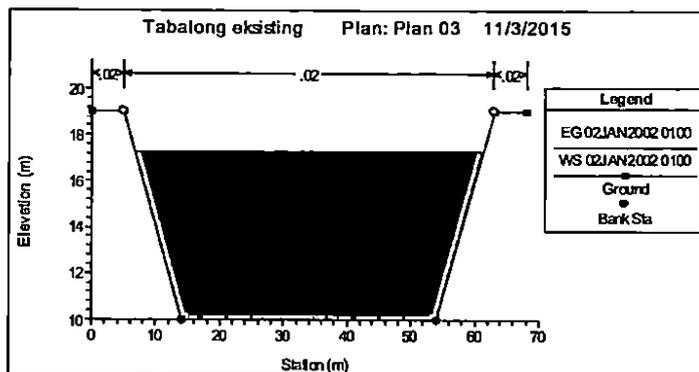
6. Sta 4

Titik tinjauan Sta 4 yang terletak diawal masuk air ke sudetan sungai. Dengan tanpa ambang debit yang melewati sudetan lebih besar yaitu

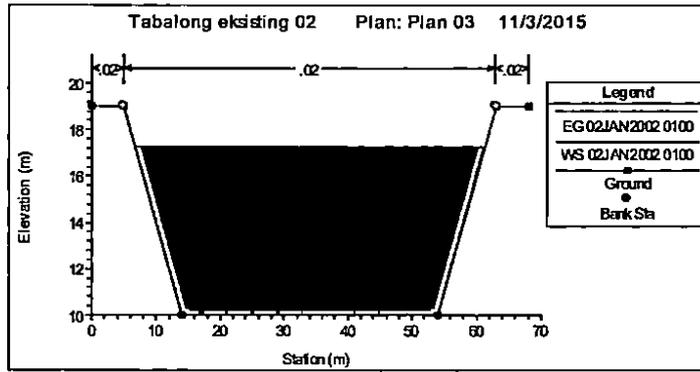
55.99 m³/s dibandingkan pada ambang H=0.5 m sebesar 22.8 m³/s dan ambang H=1 m sebesar 22.32 m³/s. Elevasi muka air lebih rendah tanpa ambang sebesar 17.23 m sedangkan pada ambang H=0.5 m dan ambang H=1 m sebesar 17.24 m. Untuk kecepatannya dengan tanpa ambang lebih tinggi sebesar 0.16 m sedangkan pada ambang H=0.5 m dan ambang H=1 m sebesar 0.07 m. Bisa dilihat pada gambar di bawah ini kondisi penampang Sta 4 ketika debit puncak.



Gambar 5.18 Kondisi Penampang Sta 4 Tanpa Ambang



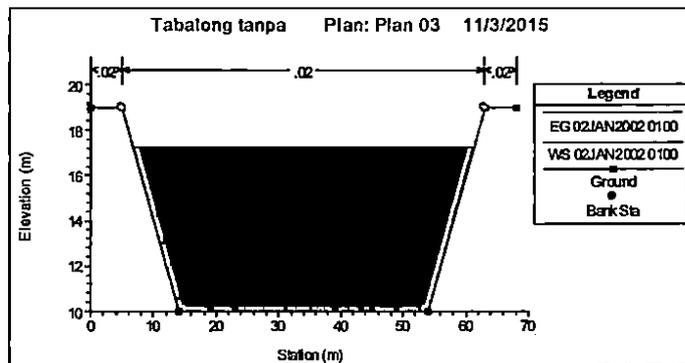
Gambar 5.19 Kondisi Penampang Sta 4 pada Ambang H=0.5 m



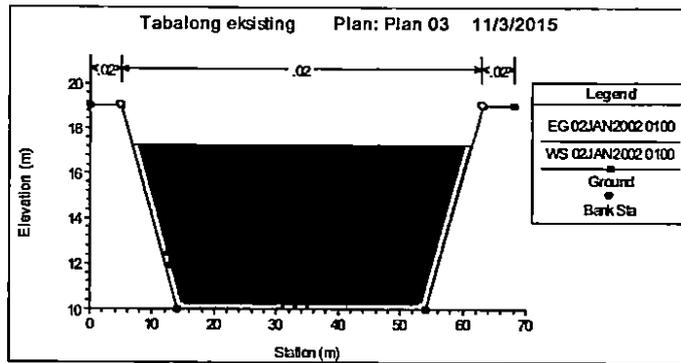
Gambar 5.20 Kondisi Penampang Sta 4 pada Ambang H=1 m

7. Sta 2

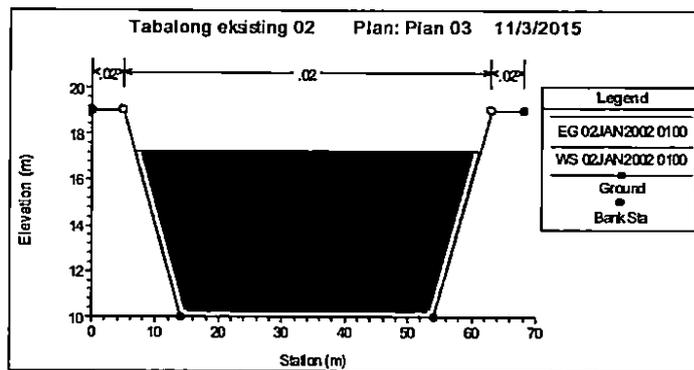
Titik tinjauan Sta 2 terletak di akhir sudetan. Dengan tanpa ambang debit yang melewati sudetan lebih besar yaitu $55.78 \text{ m}^3/\text{s}$ dibandingkan dengan ambang $H=0.5 \text{ m}$ sebesar $22.67 \text{ m}^3/\text{s}$ dan ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar $22.18 \text{ m}^3/\text{s}$. Elevasi muka air lebih rendah dengan tanpa ambang sebesar 17.22 m sedangkan dengan ambang $H=0.5 \text{ m}$ dan ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar 17.24 m . Untuk kecepatannya dengan tanpa ambang lebih tinggi sebesar 0.16 m/s sedangkan pada ambang $H=0.5 \text{ m}$ sebesar 0.07 m/s dan ambang $H=1 \text{ m}$ sebesar 0.06 m/s . Bisa dilihat pada gambar di bawah ini kondisi penampang Sta 60 ketika debit puncak.



Gambar 5.21 Kondisi Penampang Sta 2 Tanpa Ambang



Gambar 5.22 Kondisi Penampang Sta 2 pada Ambang H=0.5 m



Gambar 5.23 Kondisi Penampang Sta 2 pada Ambang H=1 m

Perbandingan hasil keluaran simulasi HEC-RAS dengan tanpa ambang maupun dengan menggunakan ambang H=0.5 m dan ambang H=1 m khususnya pada tikungan dekat Masjid Pusaka Banua Lawas dan sudetan sungai. Pada kondisi debit puncak terjadi tanggal 02 Januari jam 01.00 bisa di lihat dari Tabel 5.1, Tabel 5.2 dan Tabel 5.3.

Tabel 5.1 Hasil Keluaran Simulasi HEC-RAS Tanpa Ambang

Daerah	No Sta	Debit Total	Elev. Muka Air	Kecepatan
		(m ³ /s)	(m)	(m/s)
Tabalong	66	231.06	17.16	1.37
Tabalong	65	231	17.21	0.84
Tabalong	64	230.93	17.23	0.66
Hulu	63	174.95	17.23	0.88
Hulu	62	174.8	17.18	1.13

Tabel 5.1 Hasil Keluaran Simulasi HEC-RAS Tanpa Ambang Lanjutan

Hulu	61	174.73	17.2	1.03
Hulu	60	174.61	17.24	0.69
Hulu	59	174.58	17.23	0.73
Sungai Hilir	58	184.47	17.23	1.03
Sungai Hilir	57	184.35	17.22	1.05
Sungai Hilir	56	184.26	17.16	1.38
Sungai Hilir	55	184.15	17.16	1.36
Sungai Hilir	54	184.09	17.22	0.98
Sungai Hilir	53	183.98	17.21	1.03
Jaringan Baru	4	55.99	17.23	0.16
Jaringan Baru	3.5	55.92	17.23	0.16
Jaringan Baru	3	55.85	17.23	0.16
Jaringan Baru	2	55.78	17.22	0.16
Hilir	52	239.76	17.22	1.29
Hilir	51	239.68	17.17	1.56

Tabel 5.2 Hasil Keluaran Simulasi HEC-RAS dengan Ambang H=0.5 m

Daerah	No Sta	Debit Total	Elev. Muka Air	Vel Chnl
		(m ³ /s)	(m)	(m/s)
Tabalong	66	230.99	17.18	1.37
Tabalong	65	230.92	17.23	0.84
Tabalong	64	230.85	17.24	0.66
Hulu	63	208.05	17.24	1.04
Hulu	62	207.89	17.19	1.35
Hulu	61	207.81	17.2	1.23
Hulu	60	207.68	17.25	0.82
Hulu	59	207.66	17.24	0.86
Sungai Hilir	58	217.54	17.24	1.21
Sungai Hilir	57	217.41	17.23	1.23
Sungai Hilir	56	217.32	17.16	1.63
Sungai Hilir	55	217.22	17.15	1.61
Sungai Hilir	54	217.15	17.22	1.16
Sungai Hilir	53	217.05	17.21	1.21
Jaringan Baru	4	22.8	17.24	0.07
Jaringan Baru	3.5	22.76	17.24	0.07
Jaringan Baru	3	22.71	17.24	0.07
Jaringan Baru	2	22.67	17.24	0.07

Tabel 5.2 Hasil Keluaran Simulasi HEC-RAS dengan Ambang H=0.5 m Lanjutan

Hilir	52	239.72	17.22	1.29
Hilir	51	239.64	17.17	1.56

Tabel 5.3 Hasil Keluaran Simulasi HEC-RAS dengan Ambang H=1 m

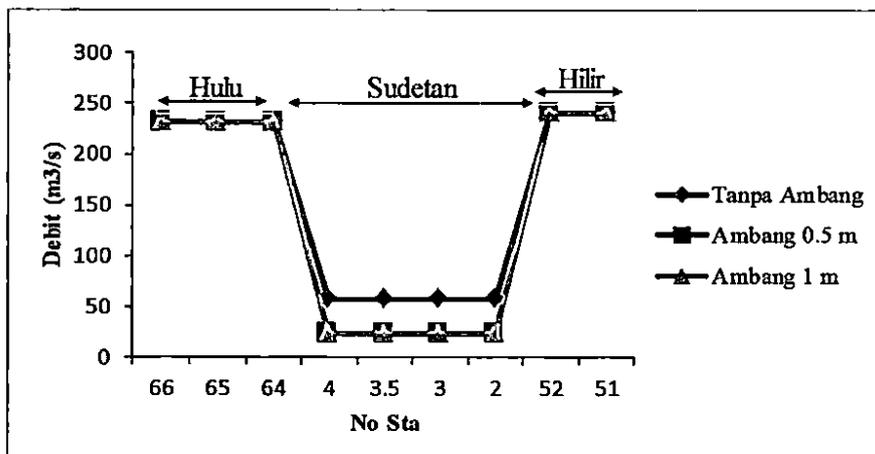
Dacrah	No Sta	Debit Total	Elev. Muka Air	Kecepatan
		(m ³ /s)	(m)	(m/s)
Tabalong	66	230.98	17.18	1.37
Tabalong	65	230.92	17.23	0.84
Tabalong	64	230.85	17.24	0.66
Hulu	63	208.53	17.24	1.04
Hulu	62	208.37	17.19	1.35
Hulu	61	208.3	17.2	1.23
Hulu	60	208.17	17.25	0.82
Hulu	59	208.14	17.24	0.86
Sungai Hilir	58	218.02	17.24	1.21
Sungai Hilir	57	217.89	17.23	1.24
Sungai Hilir	56	217.8	17.16	1.64
Sungai Hilir	55	217.7	17.15	1.62
Sungai Hilir	54	217.64	17.22	1.16
Sungai Hilir	53	217.53	17.21	1.22
Jaringan Baru	4	22.32	17.24	0.07
Jaringan Baru	3.5	22.28	17.24	0.07
Jaringan Baru	3	22.22	17.24	0.06
Jaringan Baru	2	22.18	17.24	0.06
Hilir	52	239.71	17.22	1.29
Hilir	51	239.64	17.17	1.56

Pada tabel di atas menunjukkan bahwa debit terbesar air yang melalui sudetan dengan menggunakan tanpa ambang, sehingga debit air yang melalui tikungan sungai dekat Masjid berkurang. Debit air yang melalui sudetan pada hulu sudetan sebesar 55.99 m³/s, sedangkan pada bagian hilir sudetan sebesar 55.78 m³/s. Kemudian debit air yang melalui tikungan sungai dekat Masjid pada bagian hulu tikungan sungai sebesar 174.95 m³/s, sedangkan pada bagian hilir tikungan sebesar 183.98 m³/s.

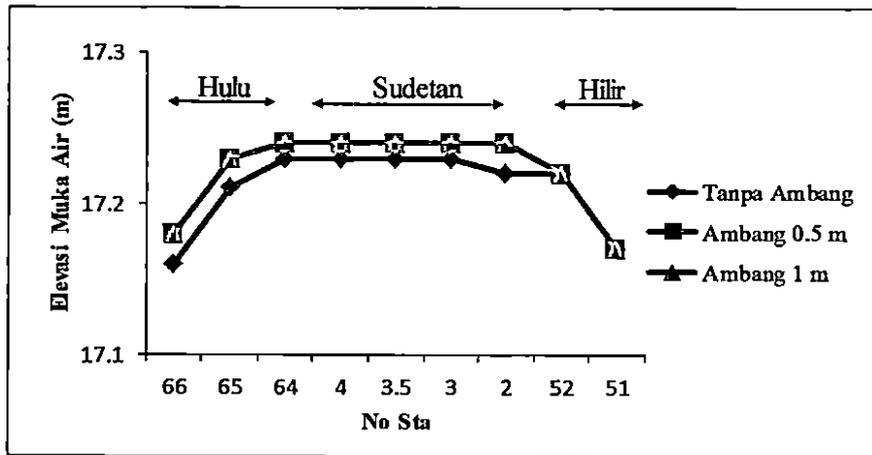
Untuk kecepatan air dengan tanpa menggunakan ambang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m maupun $H=1$ m lebih rendah. Tetapi kecepatan pada masing-masing penampang sudetan terlalu rendah bisa juga disebabkan dari kemiringan, karena elevasi dasar sungai sebelum memasuki tikungan maupun sudetan sebesar $+9$ m, ketika masuk sudetan elevasi dasar sungai sebesar $+10$ m sedangkan elevasi dasar sungai setelah melewati sudetan sebesar $+9.88$ m. Ataupun pengaruh dari kecepatan terlalu rendah bisa disebabkan juga dari angka kekasaran manning, karena jenis tanah ataupun dari bentuk sungai bisa mempengaruhi kecepatan pada sungai itu sendiri.

Pada elevasi muka air dengan tanpa menggunakan ambang ketinggiannya lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m maupun $H=1$ m lebih tinggi. Dikarenakan adanya ambang yang menyebabkan menaiknya tinggi muka air.

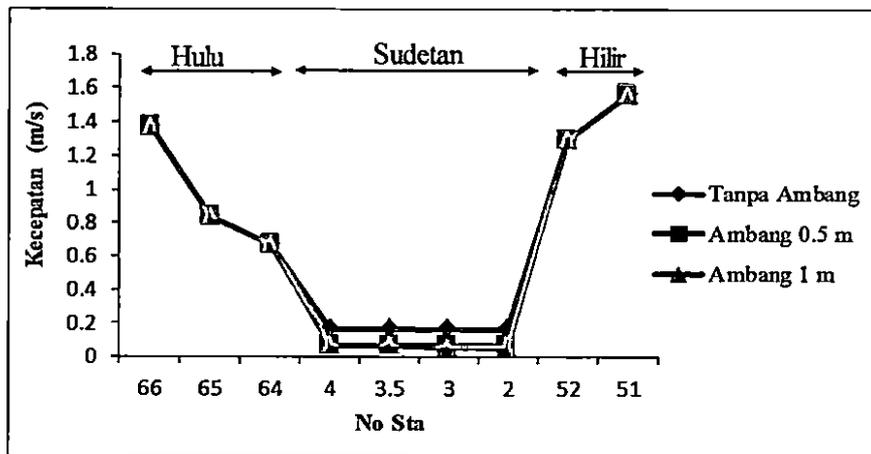
Berikut hasil keluaran HEC-RAS dalam bentuk kurva perbandingan antara tanpa ambang dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m dan ambang $H=1$ m khususnya pada tikungan sungai dekat Masjid Pusaka Banua Lawas dan juga di sudetan sungai.



Gambar 5.24 Kurva Perbandingan Debit di Sudetan

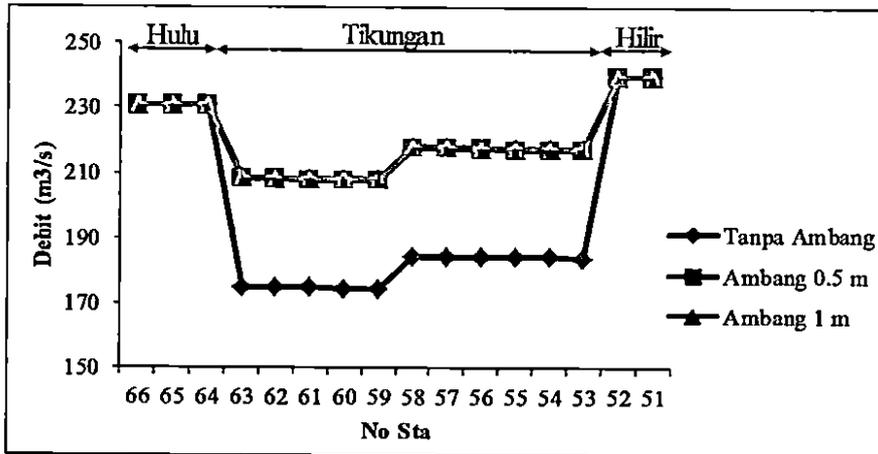


Gambar 5.25 Kurva Perbandingan Elevasi Muka Air di Sudetan

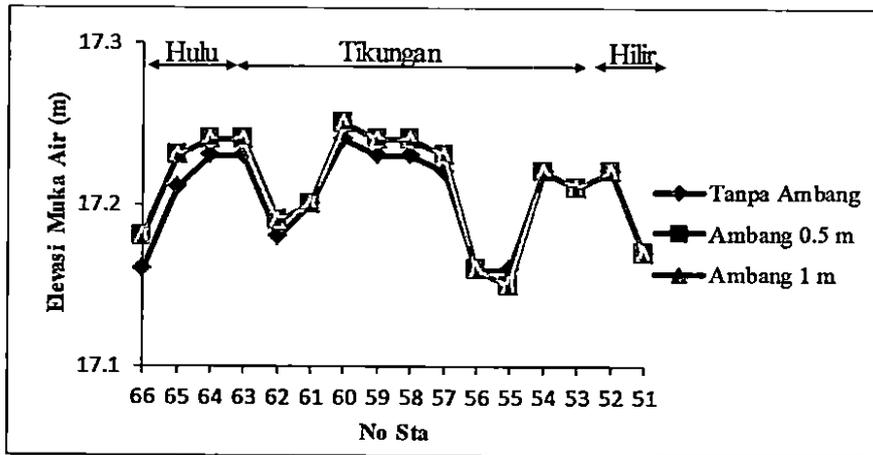


Gambar 5.26 Kurva Perbandingan Kecepatan di Sudetan

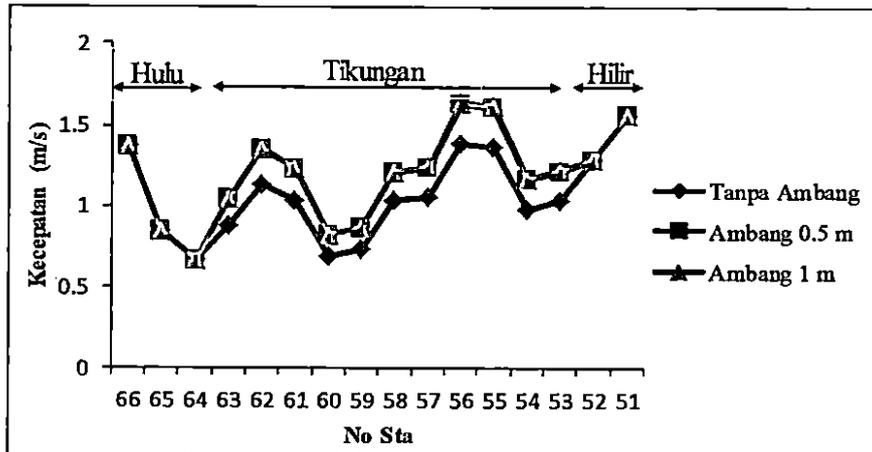
Bisa dilihat dari kurva di atas menunjukkan bahwa dengan tanpa ambang debit dan kecepatan yang dilalui air ke sudetan lebih besar dibandingkan dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m dan $H=1$ m lebih kecil. Tetapi elevasi muka air dengan tanpa ambang lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m dan $H=1$ m lebih tinggi.



Gambar 5.27 Kurva Perbandingan Debit di Tikungan Sungai Dekat Masjid Pusaka Banua Lawas



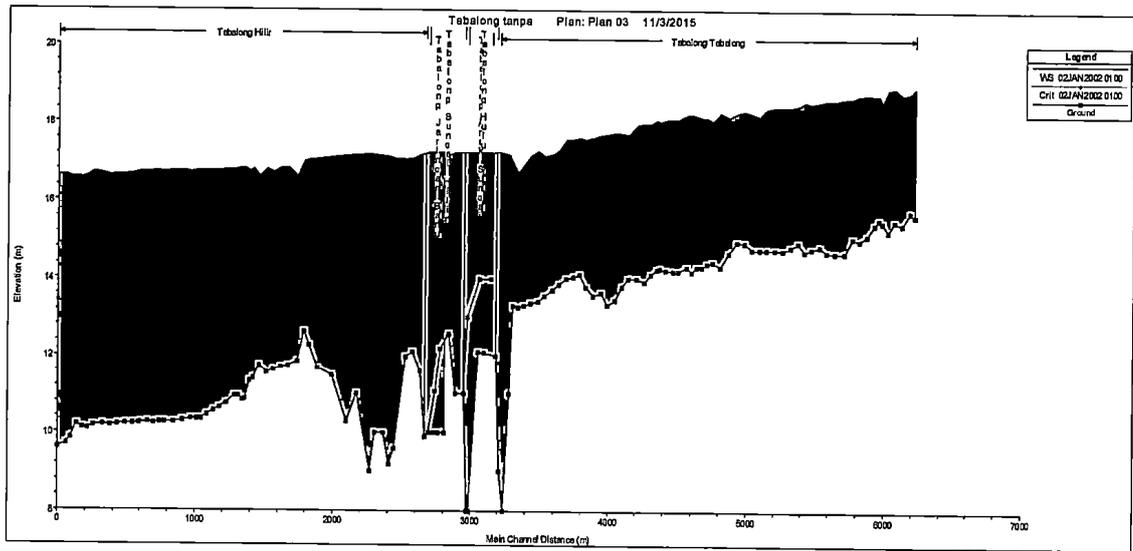
Gambar 5.28 Kurva Perbandingan Elevasi Muka Air di Tikungan Sungai Dekat Masjid Pusaka Banua Lawas



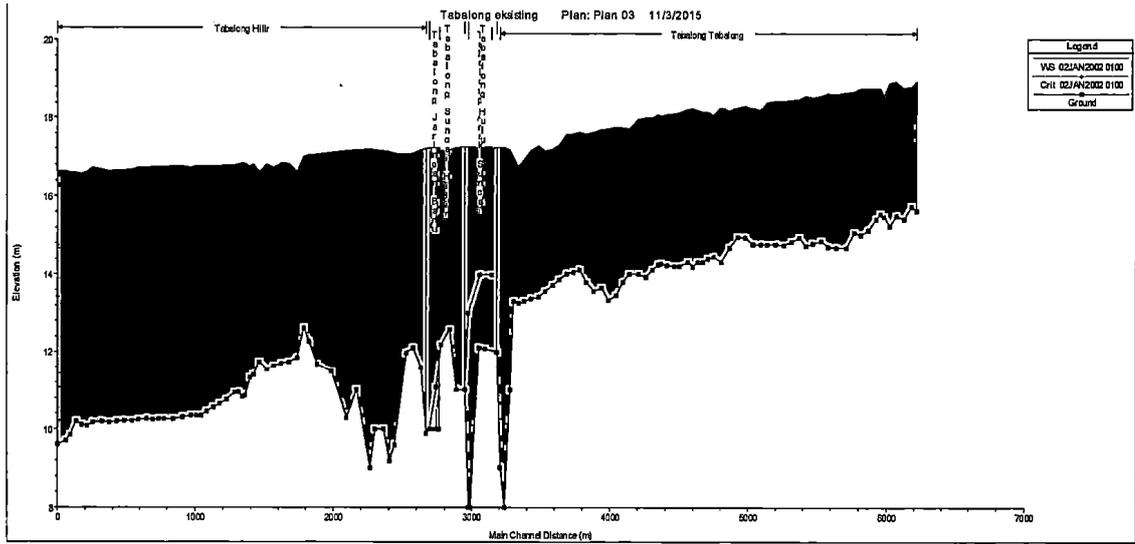
Gambar 5.29 Kurva Perbandingan Kecepatan di Tikungan Sungai Dekat Masjid Pusaka Banua Lawas

Untuk air yang melalui tikungan sungai dekat Masjid Pusaka Banua Lawas dengan tanpa menggunakan ambang debit, elevasi muka air dan juga kecepatan lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m dan $H=1$ m lebih tinggi.

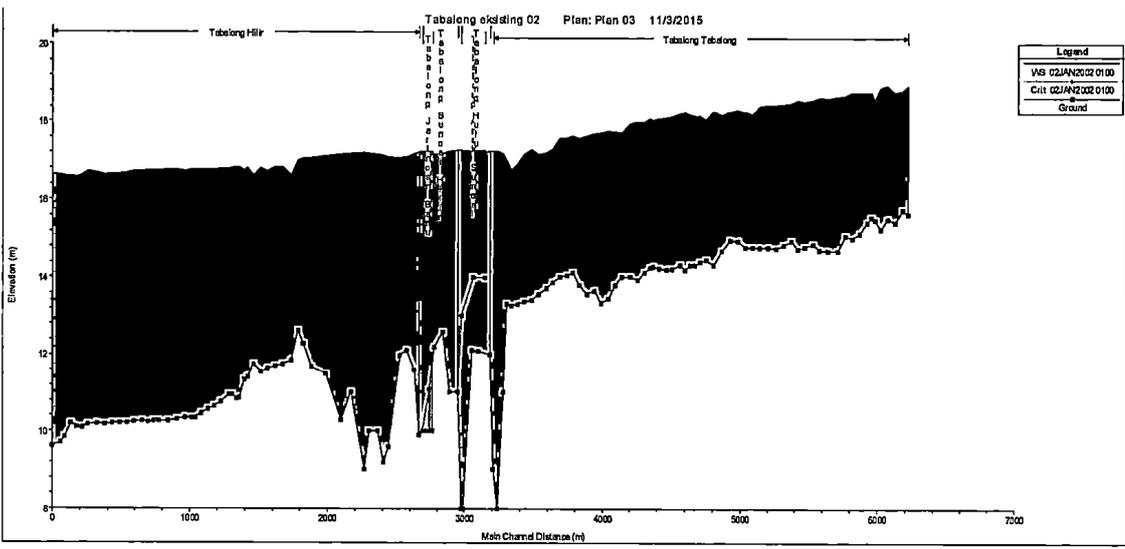
Pada gambar di bawah ini menunjukkan bahwa tidak ada air yang meluap pada setiap penampang sungai Tabalong ketika debit puncak setelah adanya sudetan baik pada kondisi penampang sudetan dengan tanpa menggunakan ambang maupun dengan menggunakan ambang $H=0.5$ m dan ambang $H=1$ m. Seperti pada Gambar 5.30 potongan memanjang sungai Tabalong pada kondisi debit puncak sebagai berikut :



(a) Potongan Memanjang Sungai Dengan Tanpa Menggunakan Ambang



(b) Potongan Memanjang Sungai Dengan Menggunakan Ambang H= 0.5 m



(c) Potongan Memanjang Sungai Dengan Menggunakan Ambang H= 1 m
Gambar 5.30 Potongan Memanjang Sungai Tabalong pada Kondisi Debit Puncak