

GENANGAN BANJIR DAERAH IRIGASI BENGAWAN JERO DITINJAU DARI ASPEK HIDRAULIK

Sabdoyono Wiyasa Harimurti¹, Mamok Suprpto², Cahyono Ikhsan³

¹Program Pascasarjana, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Email: Sabdoyono.w@gmail.com

² Staf Pengajar, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Email: mamoksuprpto@uns.ac.id

³ Staf Pengajar, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Email: cahyono1970@yahoo.co.id

ABSTRAK

Beberapa daerah di Indonesia memiliki intensitas banjir yang semakin meningkat seiring dengan datangnya musim hujan. Seperti halnya Daerah Irigasi Bengawan Jero yang mengalami banjir pada setiap tahunnya akibat hujan dan limpasan Blawi. Daerah Irigasi Bengawan Jero termasuk DAS Bengawan Solo berada di Wilayah Kabupaten Lamongan dan sebagian kecil di Kabupaten Gresik. Dalam menganalisis genangan yang terjadi maka dalam penelitian ini menggunakan simulasi dengan program HEC-RAS 5.0, program tersebut untuk menganalisis aliran satu dimensi pada sungai atau saluran. Metode penelitian dilakukan untuk mengetahui genangan yang paling dominan yang terjadi di Daerah Irigasi Bengawan Jero dengan parameter yang digunakan dalam analisis hidraulika ini adalah tinggi muka air genangan Sungai Blawi. Dari hasil simulasi yang telah dilakukan maka didapat debit banjir maksimal pada Q10 tahun sebesar 282,76 m³/s dengan tinggi genangan 1,07 m.

Kata kunci: Debit Sungai, Hec-Ras 5.0, Genangan

1. PENDAHULUAN

Daerah Irigasi (DI) Bengawan Jero termasuk DAS Bengawan Solo yang terletak di Wilayah Kabupaten Lamongan dan sebagian kecil di Kabupaten Gresik, Propinsi Jawa Timur. Berdasarkan kondisi topografi dan pemanfaatan lahan, maka wilayah Bengawan Jero dapat dikelompokkan dalam 3 bagian yaitu: 1) Bengawan Jero Barat dengan kemiringan sedang dan aliran gravitasi relatif lancar, sehingga cocok untuk pertanian sawah. Lokasi ini terletak dibagian Barat Sukodadi-Karanggeneng. 2) Bengawan Jero Dalam dengan kemiringan lebih landai, difungsikan untuk tambak dan sebagian kecil pertanian pada Musim Tanam (MT-3). Di wilayah ini terjadi genangan pada periode tertentu. Lokasi ini disebelah Timur jalan Sukodadi-Karanggeneng sampai daerah di Selatan Kuro yang dibatasi tanggul rendah dari Kuro dan K. Glagah kearah K. Glanggang. 3) Bengawan Jero Luar terletak di sebelah Timur Bengawan Jero Dalam yang lokasinya di sebelah Timur K. Glagah-K. Clanggang. Masalah pokok yang ada di kawasan tersebut adalah ancaman genangan banjir akibat limpasan Sungai Blawi dan intensitas hujan yang tinggi.

Dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan kajian terhadap sungai tersebut. Hal ini dilakukan supaya diketahui penyebab banjir yang di alami Daerah Irigasi Bengawan Jero. Salah satu program aplikasi yang berhubungan dengan Hidrolika aliran adalah HEC (Hidrology Engineering Center), HEC-RAS merupakan suatu program dari HEC yang dikembangkan untuk aplikasi manajemen daerah dataran banjir, dan studi untuk evaluasi genangan banjir, serta memiliki kemampuan untuk menilai perubahan profil air sungai dan saluran (HEC 2002, dalam Istiarto 2009). Dalam menganalisis genangan yang terjadi maka dalam penelitian ini menggunakan simulasi dengan program HEC-RAS 5.0.

Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis debit Sungai Blawi, menganalisis sebaran area luapan luas dan kedalaman genangan banjir di Daerah Irigasi Bengawan Jero.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Daerah irigasi Bengawan Jero Dalam yang berada tersebut berada disebelah timur jalan Sukodadi – Karanggeneng sampai daerah di selatan Kuro yang dibatasi tanggul rendah dari Kuro dan K. Glagah kearah K. Glanggang. Untuk mencapai lokasi dapat melalui Lamongan maupun daerah Gresik. Bengawan Jero. Bengawan Jero adalah daerah hamparan wilayah yang berada pada 6 kecamatan yaitu Kecamatan Turi, Karanggeneng, Kalitengah, Karangbinangun, Glagah dan Deket. Luas hamparan sebesar ± 10.329 Ha merupakan wilayah terminal air yang menampung buangan air dari 16 kecamatan di Kabupaten Lamongan, diantaranya adalah Kali Gondang, Blalangan, Mengkuli, dapur, Pengaron, Deket dan Blawi. Daerah irigasi Bengawan Jero berada dalam Wilayah Kerja

Administrasi Kecamatan Karangbinangun, Kabupaten Lamongan. Untuk mencapai lokasi dapat melalui Kabupaten Lamongan maupun Kabupaten Gresik.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Tahapan analisis dengan menggunakan program KRMS dan LCCA adalah sebagai berikut:

(1) Pengumpulan Data

Dalam analisis data yang digunakan adalah curah hujan harian sebagai data acuan, ini dikarenakan tidak tersedianya data teknis sungai. Dari data curah hujan yang di peroleh maka dilakukan analisis hidrologi untuk menentukan debit banjir rencana. Data curah hujan diperoleh dari stasiun pengamatan hujan yang terdekat di sekitar DAS Kali Blawi yang terdapat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nama Stasiun Pengamatan Hujan

No	No.Stasiun	Nama Stasiun
1	53	Lamongan

Dari stasiun hujan lamongan didapat data curah hujan harian, data yang di ambil yaitu data 10 tahunan rentan waktu dari tahun 2008 -2017 dan di ambil data dengan curah hujan tertinggi. Rekapitulasi data curah hujan maksimum terdapat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Data Curah Hujan Maksimum

Tahun	Tanggal, Bulan	R max	Tahun	Tanggal, Bulan	R max
2008	16 Januari	50	2013	27 Oktober	92
2009	06 Maret	83	2014	06 Desember	99
2010	04 Maret	59	2015	07 Februari	113
2011	04 Desember	92	2016	30 Mei	80
2012	04 Februari	56	2017	13 Maret	124

(2) Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi diperlukan untuk mengetahui karakteristik hidrologi daerah pengaliran Sungai Bengawan Jero. Data curah hujan diolah menjadi data curah hujan rencana yang kemudian akan di analisis menjadi debit banjir rencana. Data curah hujan wilayah yang dipakai berdasarkan pencatatan dan data curah hujan yang ada pada Daerah Irigasi Bengawan Jero dan analisis hidrograf banjir berdasarkan curah hujan tahunan, menggunakan Q10 tahun dengan menggunakan Metode Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu.

(3) Analisa Hidrolika

Setelah mengetahui debit banjir, kemudian disimulasikan dengan software HEC-RAS 5.0 untuk mengetahui profil muka air dan kapasitas tampungan sungai. Hasil simulasi berupa lay out sebaran banjir yang terjadi sepanjang saluran sehingga mengetahui lokasi terdampak banjir di wilayah sungai Bengawan Jero tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

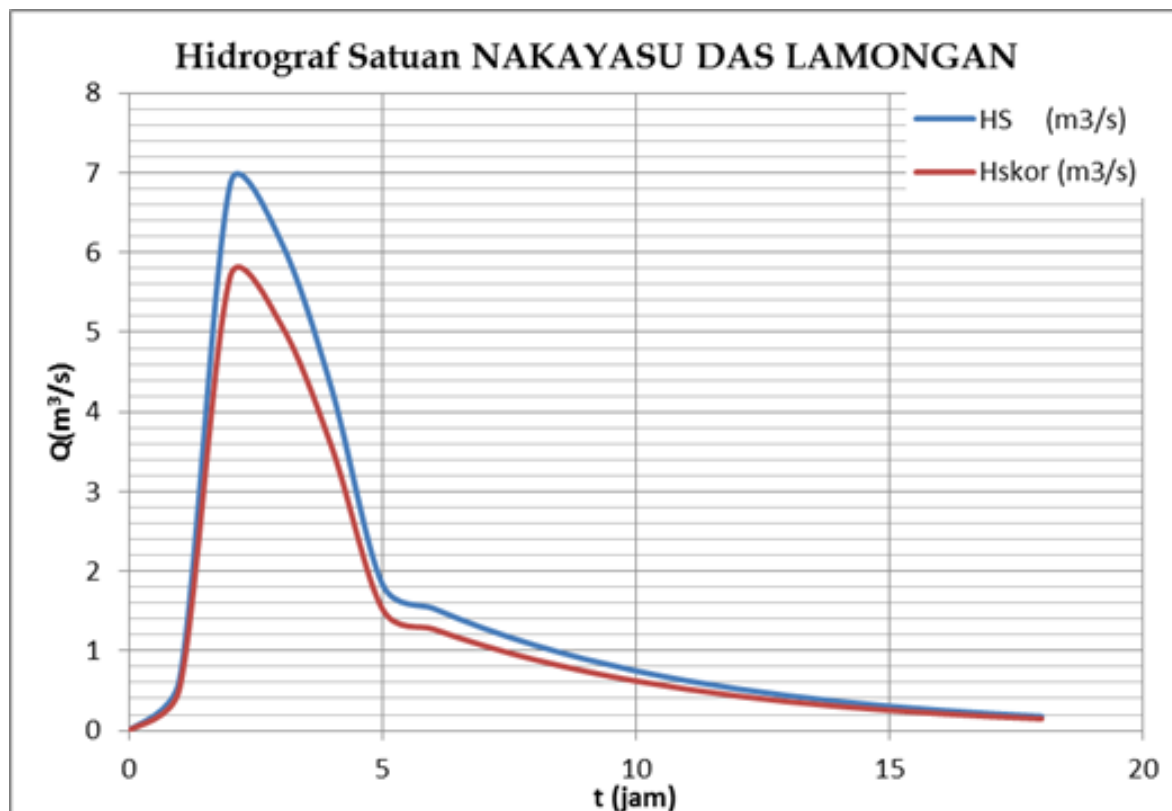
3.1. Analisa Hidrologi

3.1.1. Analisa Curah Hujan

Dalam menentukan curah hujan regional, maka digunakan metode Poligon Thiessen antara stasiun terdekat di DAS Bengawan Jero. Stasiun terdekat DAS Bengawan Jero yang diplot untuk metode ini adalah Stasiun Hujan Lamongan. Dalam penggunaan hidrograf satuan sintesis basis data yang dibutuhkan berupa rumusan empiris dimana data yang digunakan adalah karakter DAS dan faktor-faktor lain yang mendukung rumusan empiris tersebut. Metode Satuan Sintetik (HSS) yang digunakan adalah HSS Nakayasu. HSS Nakayasu yaitu metode hidrograf yang didasarkan atas sintesis parameter-parameter daerah aliran sungai. Pehitungan debit banjir rencana pada DAS Lamongan terdapat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Ordinat Hidrograf HSS Nakayasu

t	HS (m ³ /s)	Hskor (m ³)
1	0.64	0.53
2	6.87	5.70
3	6.14	5.10
4	4.29	3.56
5	1.84	1.53
6	1.54	1.28
7	1.28	1.07
8	1.07	0.89
9	0.90	0.74
10	0.75	0.62
11	0.63	0.52
12	0.52	0.43
13	0.44	0.36
14	0.36	0.30
15	0.30	0.25
16	0.25	0.21
17	0.21	0.18
18	0.18	0.15
19	0.15	0.12
20	0.12	0.10
21	0.10	0.09
22	0.09	0.07
23	0.07	0.06
24	0.06	0.05
25	0.05	0.04
26	0.04	0.04
Σ	28.89	23.99
Vol (m ³)	104015.26	86380.00
T11	1.20	1.00



Gambar 2. HSS Nakayasu DAS Lamongan

Pada grafik hidrograf yang telah di analisis maka di ketahui debit puncak banjir setiap analisa hidrologi dengan HSS Nakayasu.. Debit banjir yang di gunakan pada analisa ini yaitu dengan priode ulang 10 tahun. Hasil debit banjir maksimum pada setiap analisa terdapat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Analisa Hidrologi

No	Analisa Hidrologi	Qmax 10 th (m³/dt)
1.	HSS Nakayasu	190.17

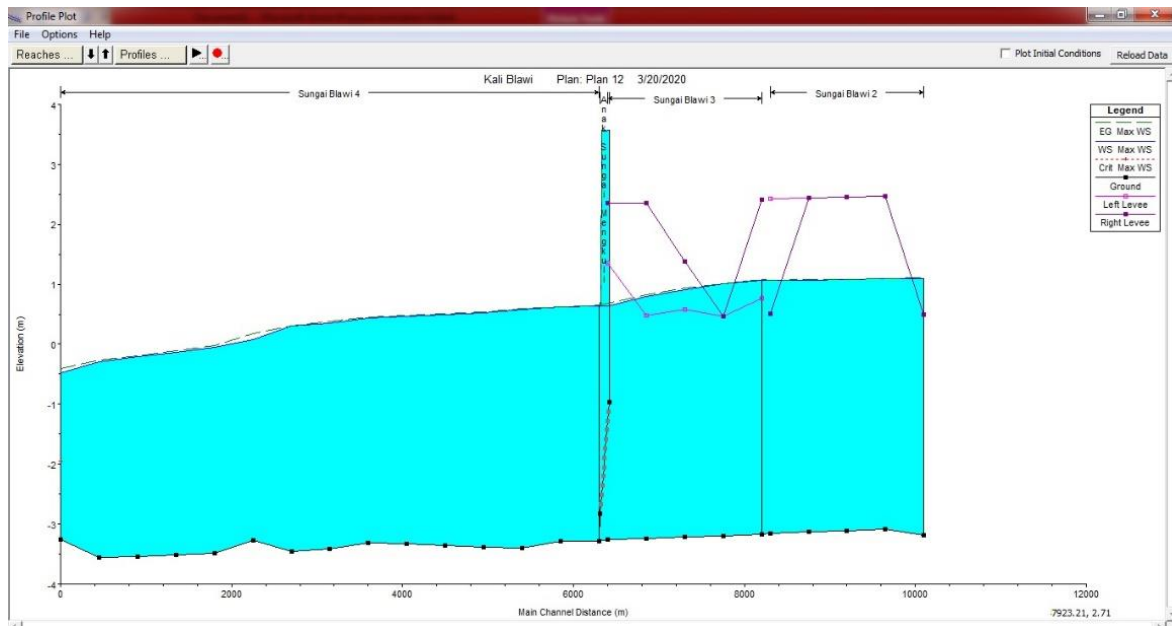
3.2. Analisa Hidraulik Menggunakan Pemodelan HEC-RAS 5.0

Untuk memperoleh informasi fenomena hidraulik aliran di dalam suatu saluran aliran Sungai/kali, diperlukan simulasi / analisa numerik yang mampu menggambarkan kondisi saluran eksisting maupun rencana. Analisa menggunakan permodelan numerik HEC-RAS 5.0. HEC-RAS 5.0 dirancang untuk membuat simulasi aliran satu dimensi aliran permanen (*Steady Flow*) maupun aliran tak-permanen (*Unsteady Flow*). Dengan menggunakan software HEC-RAS 5.0 maka dapat diketahui profil muka air saat terjadi banjir. Pada penelitian ini analisa dilakukan dengan menggunakan *unsteady flow*, analisa yang dilakukan meliputi analisa kemampuan eksisting maupun rencana dalam mengalirkan debit banjir rencana. Langkah – langkah permodelan adalah sebagai berikut:

- (1) Starting HEC RAS
- (2) Membuat Project Baru Dalam HEC RAS

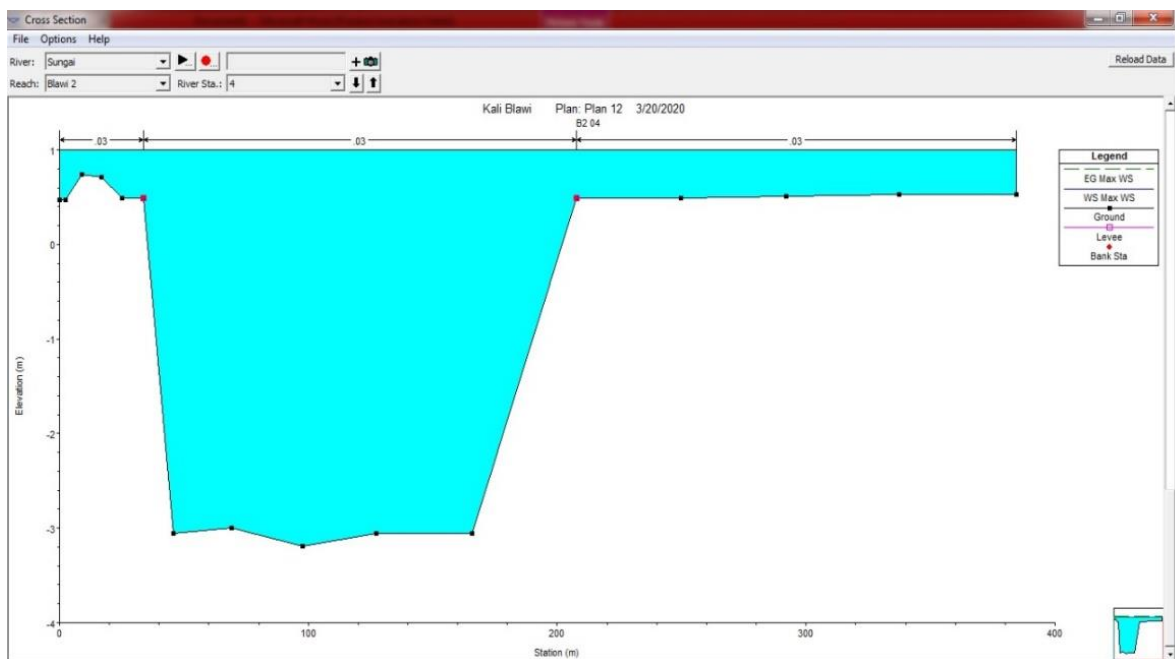
3.2.1. Analisa Hidraulik Kondisi Eksisting Sungai Blawi Pada Daerah Irigasi Bengawan Jero

Analisis kapasitas penampang Eksisting Sungai Blawi dengan menggunakan HEC –Ras 5.0 dilakukan pada kondisi sungai yang ada saat ini dengan tujuan untuk mengetahui kapasitas pengaliran maksimum pada masing–masing segmen sungai. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan debit rencana Q 10 Tahunan. Hasil analisa Sungai Blawi terdapat dalam Gambar 3 dilihat dari profil muka air.



Gambar 3. Potongan Memanjang Eksisting Sungai Blawi Q10 Tahun

Hasil simulasi di titik Sungai Blawi dengan Hec-Ras 5.0 menunjukkan bahwa di bagian hulu Sungai Blawi mengalami. Hasil Simulasi tersebut terdapat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Cross Section Genangan Hasil Simulasi Hec-Ras 5.0 Sungai Blawi

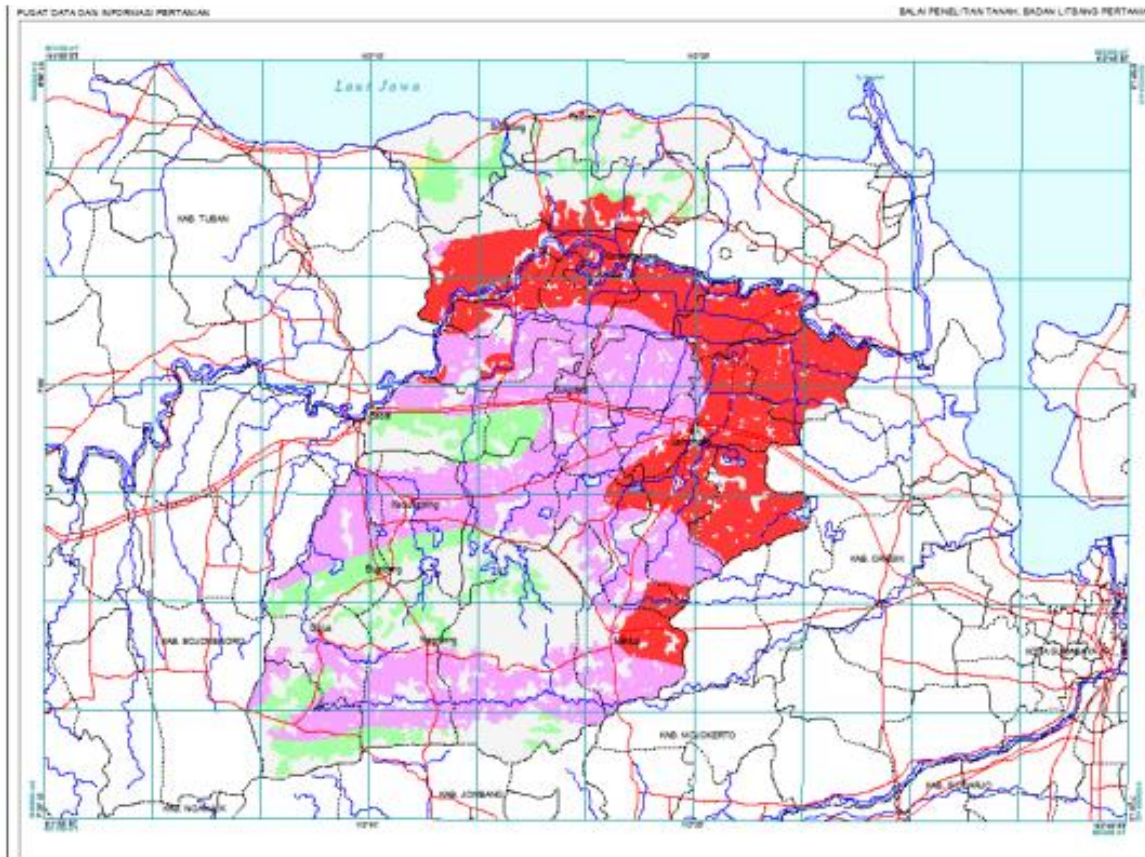
Hasil Analisa Hec-Ras ditunjukkan juga dalam Tabel 5.

Tabel 5. Analisa Hec-Ras

Nama Sungai	Tinggi genangan (m)	Debit Total (Qtot) (m³/s)	Area Genangan (m³)
Blawi	1.07	282.76	780.03

3.3. Kajian Genangan Banjir Daerah Irigasi Bengawan Jero

Setelah mengetahui hasil existing dari HEC- RAS 5.0 maka perlu dilakukan kajian terhadap banjir yang terjadi pada DI Bengawan Jero karena lokasi tersebut sering terjadi banjir hampir setiap tahunnya. Ini dibuktikan dalam peta rawan banjir dan peta rawan banjir tersebut terdapat dalam 5.



Gambar 5. Peta Potensi Rawan Banjir

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan genangan banjir Daerah Irigasi Bengawan Jero ditinjau dari aspek hidraulik, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu didapat debit banjir maksimal pada Q10 tahun sebesar 282,76 m³/s dengan tinggi genangan 1,07 m.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandy, N. A., dkk. (2011). Pemodelan Hujan Debit Menggunakan Model HEC-HMS di DAS Sampean Baru. *Jurnal Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, Surabaya
- Darshan, S., Mehta, J., dkk. (2014). *Application Of 1-D HEC-RAS Model in Design of Channels*, *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)* Vol. 1
- Haki, H., dkk. (2015). Simulasi Profil Muka Air dan Potensi Genangan Banjir Ekstrim di Sungai Musi Menggunakan HEC-RAS dan SIG. *International Journal of Applicable Innovation of Engineering and Science Research*. Vol.6 (10):19-20
- Husain, A., dkk. (2017). Flood Modelling by usung HEC-RAS. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, Vol. 50 No. 1
- Saputra, I. (2015). Kajian Hidrologi dan Analisa Kapasitas Tampang Sungai Krueng Langsa Berbasis HeC-HMS dan HEC-RAS. *Jurnal Teknik Sipil Unaya*, Vol. 1 No. 1