



Analisis Potensi Titik Banjir Karena Perubahan Penampang Sungai Cisagaran Dengan Software Hec-Ras

Fahmi Idris Ramadhani ¹, Hartono ², Siti Muawanah Robial ³

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113

Abstract

Received: 06 Februari 2026
Revised: 16 Februari 2026
Accepted: 28 Februari 2026

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan penampang sungai dan dampaknya terhadap aliran sungai menggunakan software HEC-RAS. Model hidrolik HEC-RAS digunakan untuk mensimulasikan perubahan penampang sungai akibat perubahan tata guna lahan dan infrastruktur. Hasil simulasi menunjukkan bahwa perubahan penampang sungai dapat meningkatkan risiko banjir dan mengubah pola aliran sungai. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan HEC-RAS dapat membantu dalam pengelolaan sungai dan perencanaan mitigasi bencana banjir. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk pengelolaan sungai yang berkelanjutan dan perencanaan infrastruktur yang efektif.

Keywords: Development Research, Teacher Competency, Research, Modified Model

(* Corresponding Author: fahmiidris1@ummi.ac.id

How to Cite: Ramadhani, F., ., H., & Robial, S. (2026). Analisis Potensi Titik Banjir Karena Perubahan Penampang Sungai Cisagaran Dengan Software Hec-Ras. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(3.A), 1-13. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/12641>.

PENDAHULUAN

Banjir atau terjadinya perubahan penampang di suatu sungai kawasan pemukiman atau perkotaan masih banyak terjadi di berbagai kota di Indonesia. Genangan karena sedimen tidak hanya dialami oleh kawasan perkotaan yang terletak di dataran rendah saja, bahkan dialami kawasan yang terletak di dataran tinggi. Banjir atau genangan yang terjadi karena sedimen di suatu kawasan apabila sistem yang berfungsi untuk menampung genangan itu tidak mampu menampung debit yang mengalir. Terdapat beberapa kemungkinan terjadinya banjir di suatu daerah, yaitu kapasitas sistem yang menurun serta debit aliran air yang meningkat (PSDA, 2017). Sedimen adalah pecahan material yang terdiri dari uraian batuan secara fisis dan kimia yang berbentuk partikel berukuran sangat besar (*boulder*) sampai partikel yang sangat halus, serta memiliki berbagai bentuk, bulat hingga persegi. Proses sedimentasi terus-menerus menyebabkan pendangkalan, yang menghalangi aliran sungai ke laut karena partikel sedimen yang dibawa aliran sungai menuju ke laut mengendap di daerah muara. Tingkat konsentrasi sedimen yang tinggi menyebabkan kekeruhan yang dapat mengakibatkan banjir dan mengurangi kualitas air sungai (Tmanoma :*Jurnal Sipil* 2014)

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten/Kota Sukabumi mencatat sepanjang tahun 2020, ada 470 kejadian bencana di Kabupaten/Kota Sukabumi, salah satunya 27 bencana banjir yang mengakibatkan banyak sekali

kerugian dari mulai rusaknya rumah warga, rusaknya fasilitas umum, dan lumpuhnya sektor ekonomi di wilayah tersebut.

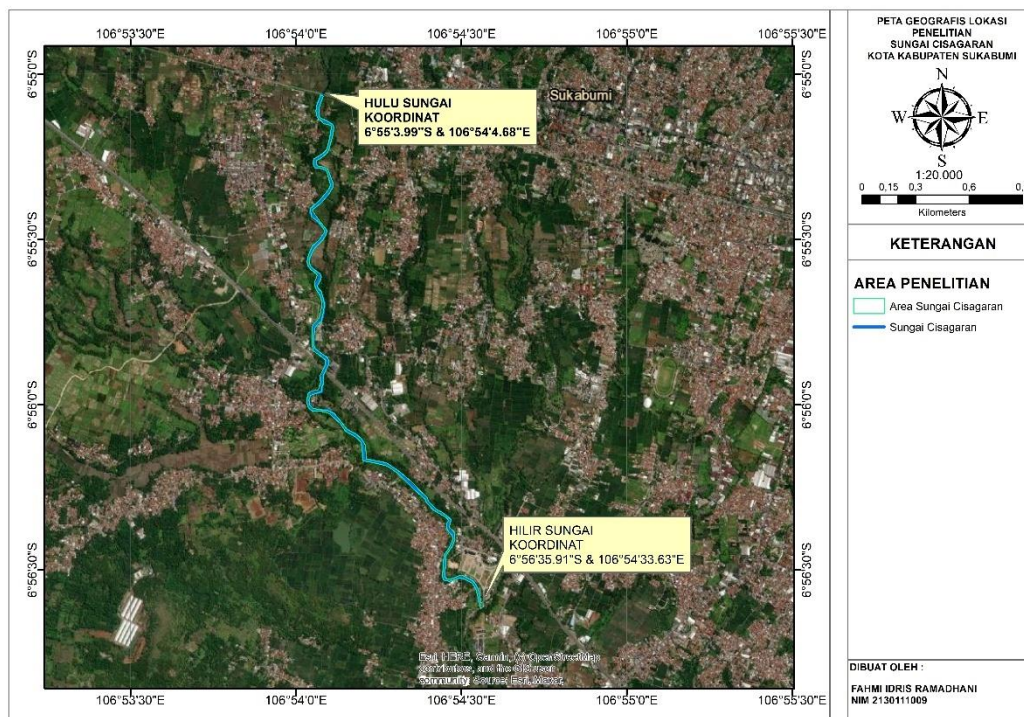
Secara geografis Kota Sukabumi terletak di bagian Selatan Propinsi Jawa Barat pada Koordinat 6°50'44" Lintang Selatan, 106°45'10" Bujur Timur dan 106°45'50" Bujur Timur, dengan ketinggian 584 m di atas permukaan laut di kaki Gunung Pangrango dan Gunung Gede, dan dari Ibukota Negara(jakarta) berjarak 120 km atau dari Ibukota Provinsi Jawa Barat(Bandung) 96 km (Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2017).

BPBD Kabupaten/Kota Sukabumi mencatat 470 kejadian bencana pada tahun 2020, termasuk 27 bencana banjir yang menyebabkan kerusakan rumah, fasilitas umum, dan lumpuhnya ekonomi lokal. Kota Sukabumi terletak di Jawa Barat Selatan (6°50'44" LS, 106°45'10"-106°45'50" BT) dengan ketinggian 584 mdpl di kaki Gunung Pangrango dan Gede, berjarak 120 km dari Jakarta dan 96 km dari Bandung. Kota ini memiliki luas 4.800 Ha dan dibagi menjadi 8 kecamatan. Jumlah penduduk tahun 2013 mencapai 311.822 jiwa (kepadatan 50 jiwa/km²) dengan komposisi 50,73% laki-laki dan 49,27% perempuan. Penyebaran penduduk tertinggi di Kecamatan Cikole dan Gunung Guruh (18,64%), serta terendah di Baros (9,93%) Pertumbuhan penduduk di pusat kota menyebabkan perubahan tata guna lahan yang mengurangi daya resap air. Hal ini mengakibatkan pendangkalan, penyempitan, dan pencemaran sungai yang memperparah masalah banjir, terutama saat musim hujan.

Sungai Cisagaran yang terdapat di Desa Cikujang Kecamatan Gunungguruh. sungai tersebut memiliki panjang 3,8 km yang akan mengangkut sejumlah sedimen ke Sungai Cimandiri. Pengendapan sedimen di Sungai Cimandiri yang berlebihan dapat menyebabkan pendangkalan sungai, kapasitas tampung menurun sehingga dapat menyebabkan potensi luapan air ke daerah pemukiman yang akan merugikan

METODOLOGI

Lokasi Penelitian



Gambar 1 1 Lokasi Penelitian

Data Penelitian

Data Long Cross adalah salah satu data yang digunakan dalam hidrologi untuk mengestimasi potensi banjir di suatu daerah. Berikut adalah langkah-langkah umum data Long Cross:

Langkah-langkah

1. Pengumpulan Data: Kumpulkan data curah hujan, data topografi, dan data hidrologi lainnya.
2. Pembuatan Peta: Buat peta daerah penelitian dengan skala yang sesuai.
3. Pengidentifikasi Daerah Aliran: Identifikasi daerah aliran sungai dan batas-batasnya.
4. Penghitungan Luas Daerah Aliran: Hitung luas daerah aliran sungai.
5. Penghitungan Koefisien Aliran: Hitung koefisien aliran (C) berdasarkan karakteristik daerah aliran.
6. Penghitungan Debit Banjir: Hitung debit banjir (Q) menggunakan rumus:

$$Q = (C \times A \times I) / 360$$

Keterangan:

- Q = debit banjir (m³/detik)
- C = koefisien aliran
- A = luas daerah aliran (km²)
- I = intensitas hujan (mm/jam)

Kelebihan dan Kekurangan

Kelebihan:

- a) Relatif sederhana dan mudah dihitung.
- b) Dapat digunakan untuk daerah dengan data hidrologi terbatas.

Kekurangan:

- a) Hasil perhitungan kurang akurat jika data yang digunakan tidak lengkap atau tidak akurat.
- b) Tidak mempertimbangkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi banjir, seperti perubahan lahan dan pengaruh manusia.

Tabel 2 1 Curah Hujan Rencana

Tahunan	Curah Hujan (mm)	MAX Rank
2020	24.129	1
2024	23.820	2
2018	19.129	3
2019	18.839	4
2022	17.110	5
2021	17.033	6
2016	14.903	7
2017	14.464	8
2023	10.730	9
2015	9.839	10

Hasil analisis curah hujan rencana dapat digunakan sebagai acuan untuk perencanaan dan pengelolaan sumber daya air. Curah hujan rencana yang tinggi dapat mempengaruhi desain infrastruktur air.

Profil Aliran Panjang Sungai

Tabel 2 2 Profil Aliran Panjang Sungai

Segmen	Lokasi	Elevasi	Lebar Dasar	Kedalaman	Kemiringan	Kecepatan
Hulu	0-1,2	150	2,5 m	0,6 m	0,008	1,85 m/s
Tengah	1,2-2,4 km	100	4,0 m	0,8 m	0,004	1,45 m/s
Hilir	2,4-3,8 km	50	6,0 m	1,0 m	0,002	1,15 m/s

Data tabel profil aliran panjang sungai menunjukkan bahwa sungai memiliki profil aliran yang kompleks dengan kemiringan yang meningkat secara bertahap sepanjang aliran.

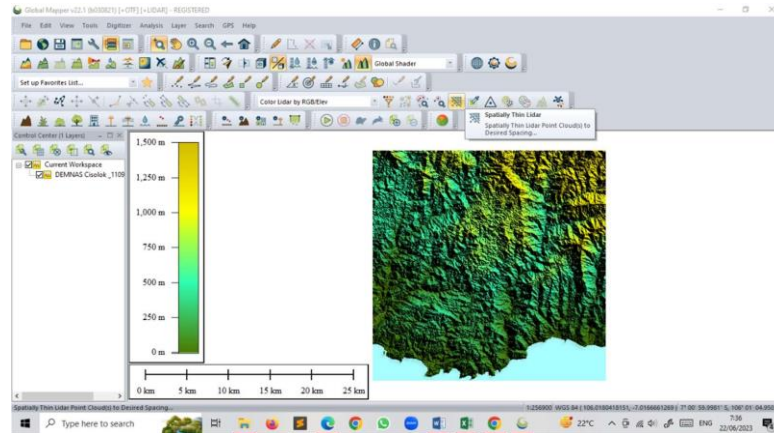
Analisis Kapasitas Saluran

Tabel 2 3 Analisis Kapasitas Saluran

Segmen	Kapasitas Saluran			Status
	Q25	Q100		
Hulu	2,78 m ³ /s	3,04 m ³ /s	3,64 m ³ /s	OVERFLOW
Tengah	4,64 m ³ /s	3,04 m ³ /s	3,64 m ³ /s	Aman
Hilir	6,90 m ³ /s	3,04 m ³ /s	3,64 m ³ /s	Aman

Data tabel kapasitas eksisting menunjukkan bahwa kapasitas sungai bervariasi sepanjang aliran, dengan kapasitas tertinggi di hulu, sedangkan tengah dan hilir aman. Hasil ini dapat digunakan sebagai acuan untuk perencanaan pengelolaan sumber daya air, pengendalian banjir dan mitigasi bencana.

Global Maaper



Peta geometric juga digunakan di Hec-ras untuk mencari elevasi dan aliran sungai yang akan di analisis, yang nantinya akan menjadi data profil melintang di aliran sungai.

Simulasi Pemodelan Hec-ras

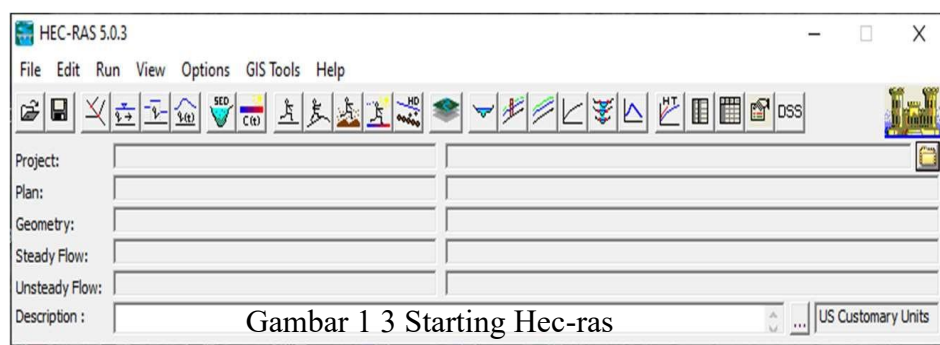
Dalam simulasi permodelan banjir periode ulang tertentu dengan menggunakan aplikasi Hec-ras, diperlukan beberapa data yang harus di input diantaranya:

1. Data tirren.
2. Angka Manning berdasarkan situasi lokasi sungai.
3. Debit rencana yang telah di hitung.

Karena permodelan ini dilakukan untuk mendapatkan tinggi muka air banjir pada periode tertentu, maka digunakan *steady flow*. Berikut merupakan langkah-langkah untuk mengoperasikan aplikasi Hec-ras.

Starting Hec-ras

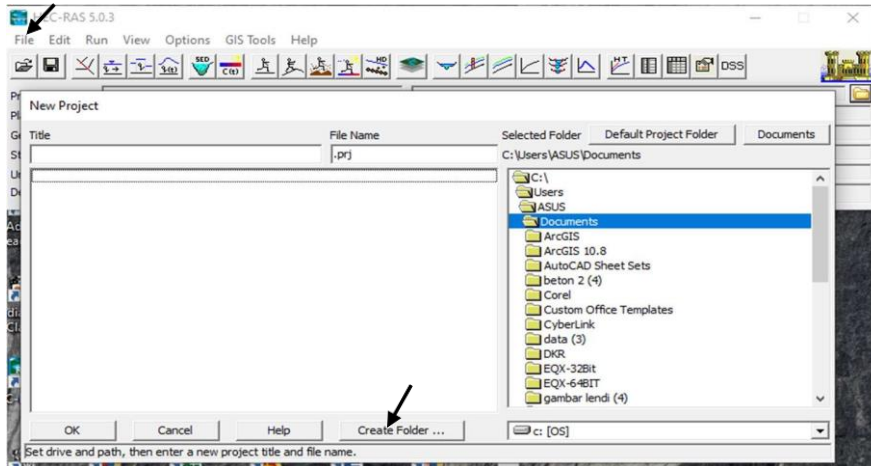
Membuka aplikasi Hec-ras bisa melalui cara *double click* pada ikon Hec-ras yang ada di desktop kemudian akan tampil main window aplikasi Hec-ras pad komputer seperti gambar berikut.



Tampilan ini juga untuk menentukan file baru yang nantinya akan menjadi pemodelan tinggi muka air genangan banjir di wilayah sungai Cisagaran kampung Cisagaran, setelah tampilan keluar maka selanjut nya membuka Project baru.

Membuat Project Baru

Membuat project baru pada Hec-ras, pada main window pilih file, kemudian *new project* lalu pilih *creat folder* dan tentukan tempat menyimpan file dan memberi nama file sesuai yang diinginkan

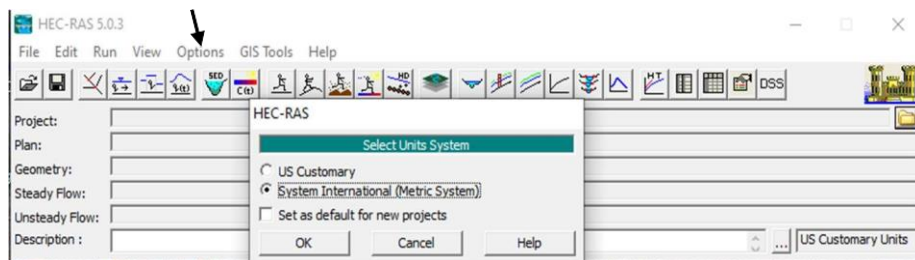


Gambar 1 4 Membuat Proyek Baru

Project baru bertujuan untuk menampung data-data yang sudah di input di Hec-ras setelah project baru sudah siap maka atur seting software untuk mencegah terjadinya eror data dengan seting satuan simulasi

Memilih Satuan Untuk Simulasi

Sistem pemodelan ini digunakan Satuan International (SI) atau *Metric system*. Untuk menyetek satuan yang digunakan , pada main window pilih *Option* lalu *Unit system*. Setelah itu akan muncul window baru seperti pada Gambar 4.8 lalu pilih Sistem International (*Metric system*).

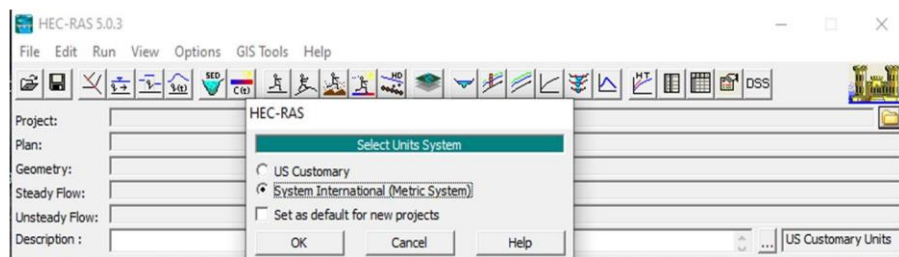


Gambar 1 5Tampilan New Project Hec-ras

Seting data menggunakan satuan internasional karna simulasi berada di daerah internasional dari software, jika data sudah di seting maka selanjutnya penginputan data geometric.

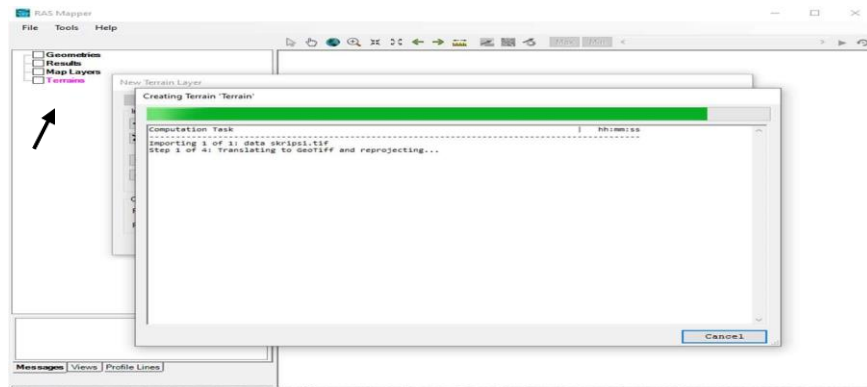
Input Data Geometric.

Klik pada menu *Ras napper to view map* untuk tampilan *tirren* data geometric seperti pada gambar berikut.



Gambar 1 6Tampilan New Project Hec-ras

Setelah menu tampilan view map keluar maka Langkah selanjutnya klik tirren data pada tampilan kiri view map lalu klik kanan, lalu klik add new tirren lalu pilih data geometric yang sudah di siapkan sebelumnya di dokumen bisa menggunakan peta demnas langsung atau memakai global mapper, setelah data sudah bisa di input selanjutnya klik cancel.

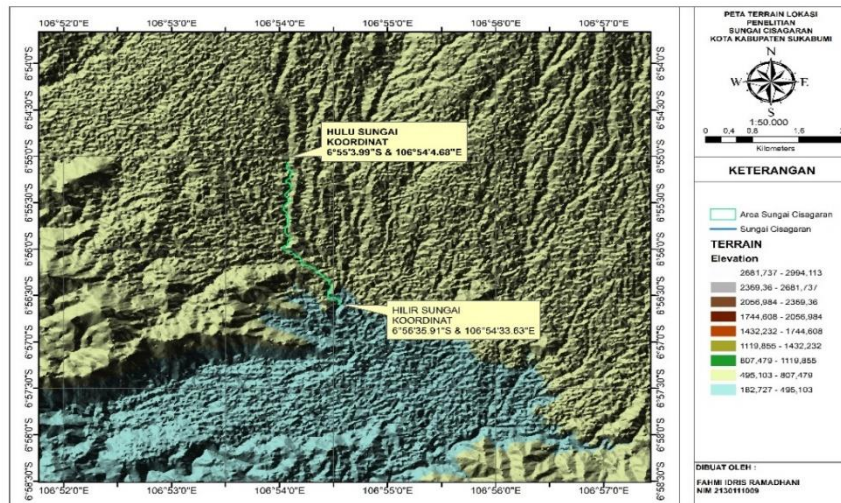


Gambar 1

7Input Data Geometric

Langkah ini tujuan untuk menampilkan data geometrik *tirren* yang nantinya untuk menentukan daerah aliran sungai dan *cross seccion*.

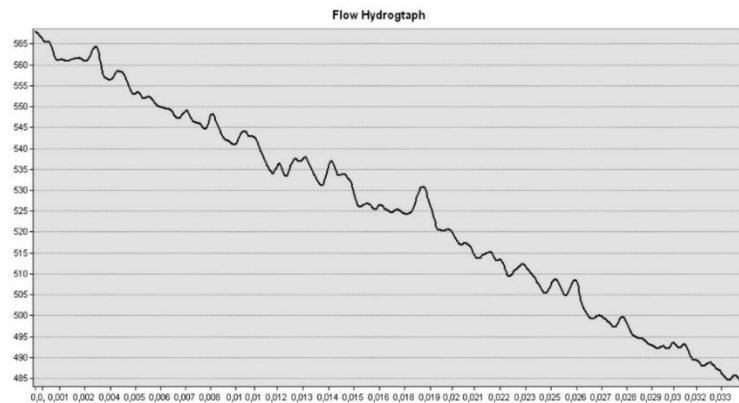
Tampilan akan keluar data peta lokasi yang akan dianalisis langkah selanjutnya membuat *river* dan *cross seccion*.



Gambar 1
8peta

tirren data

Maka akan ada tampilan untuk memasukan data, kemudian memasukan data yang sudah di input di *software excel*, Sesudah hasil perhitungan di masukan kemudian save as data lalu klik ok.



Gambar 1

9Flow hydrography

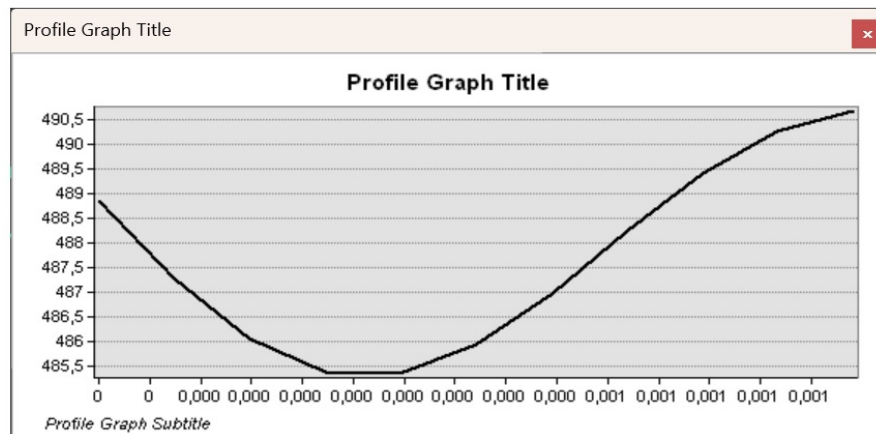
Flow Hydrograph menunjukkan bahwa debit puncak sungai terjadi pada pukul 12.00 dengan nilai 500m³/s. Kurva naik menunjukkan peningkatan debit yang cepat dalam waktu 2 jam, sedangkan kurva turun menunjukkan penurunan debit yang lambat dalam waktu 4 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa sungai memiliki potensi banjir yang tinggi pada saat debit puncak, sehingga perlu dilakukan perencanaan pengendalian banjir dan mitigasi bencana yang efektif.

Hasil Simulasi Pemodelan ArcGIS.

Hasil simulasi muka air banjir sungai Cisolok menggunakan ArcGIS dapat dilihat pada cross section (terlampir). Berikut adalah rekapitulasi hasil simulasi debit rencana pada periode ulang 10 tahun

1) Hasil running ArcGIS berdasarkan priode ulang 10 tahun

Setelah melakukan running di ArcGIS kita dapat melihat hasilnya di menu cross section dan tabular output dari setiap STA pada sungai yang telah di input sebelumnya. Data yang di dapat dari menu cross seccion dan tabular output dari debit rencana banjir Q10 mendapatkan hasil yang dapat di tunjukan pada gambar di bawah ini.

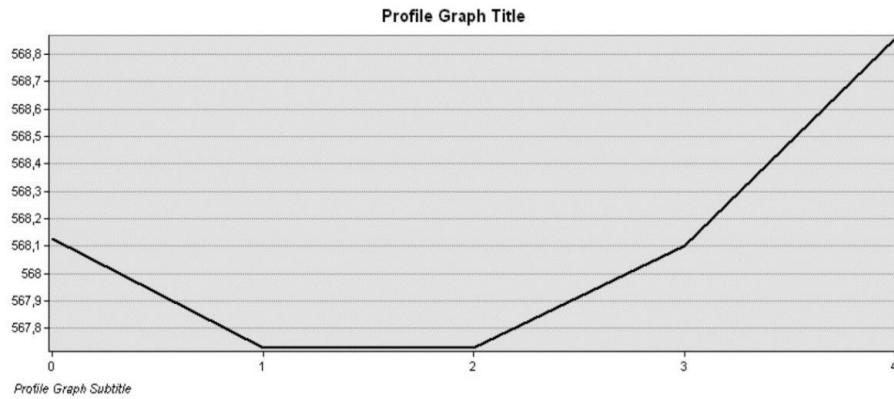


Gambar 1.

10 profil sungai bagian hulu

Gambar di atas menggambarkan genangan banjir yang terjadi Di Wilayah Sungai Cisagaran Kampung Gunung Guruh Desa Cibentang Kecamatan Gunung Guruh Sukabumi pada saat batas maksimal. Dan ketinggian air akan di perlihatkan di dalam gambar profil melintang sungai

Profil melintang sungai menggambarkan ada kenaikan volume air pada elevasi sungai sebesar 25% yang akan mengakibatkan banjir di wilayah penelitian yaitu berlokasi di kampung Gunung Guruh Desa Cibentang Kecamatan Gunung Guruh.



Gambar 1. 11 profil sungai bagian hilir

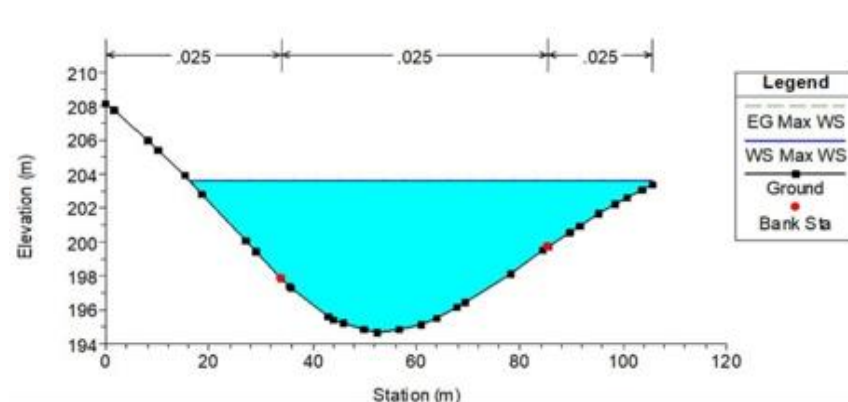
Profil grafik elevasi sungai menunjukkan bahwa sungai memiliki kemiringan yang signifikan, yang dapat mempengaruhi kecepatan aliran air dan potensi erosi. Hasil ini dapat di gunakan sebagai acuan untuk perencanaan pengelolaan sungai, pengendali banjir dan mitigasi bencana.

Hasil Simulasi Pemodelan Hec-ras.

Hasil simulasi muka air banjir sungai Cisolok menggunakan HECRAS dapat dilihat pada cross section (terlampir). Berikut adalah rekapitulasi hasil simulasi debit rencana pada periode ulang 10 tahun untuk Sungai Cisagaran.

Hasil running Hec-ras berdasarkan priode ulang 10 tahun

Setelah melakukan running di HEC-RAS kita dapat melihat hasilnya di menu cross section dan tabular output dari tiap STA pada sungai yang telah di input sebelumnya. data yang di dapat dari menu cross seccion dan tabular output dari debit rencana banjir Q10 mendapatkan hasil yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

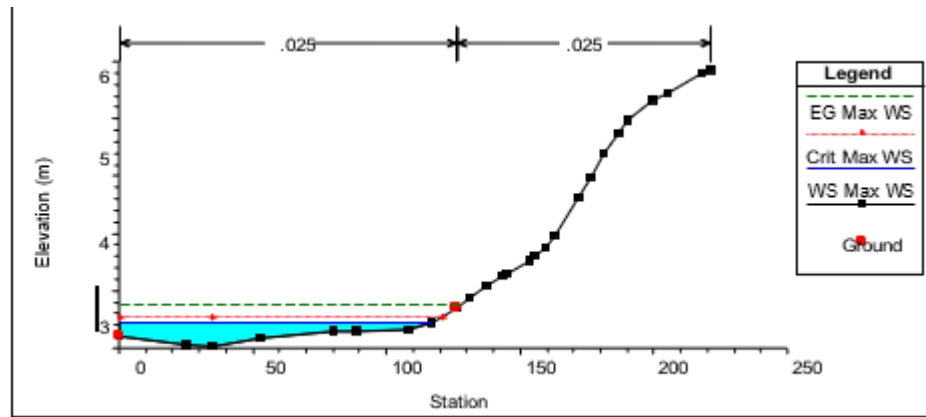


Gambar

12Profil Sungai Hulu

1

Gambar di atas menunjukkan tinggi muka air yang terjadi di wilayah hulu air yang mana terjadi peluapan dan akhirnya penampang daerah aliran sungai tidak dapat menampung.



Gambar 1 13 Profil sungai bagian hilir

Gambar di atas menunjukkan kondisi daerah aliran sungai yang terjadi di hilir yang mana Diwilayah ini banyak pemukiman dan pasilitas umum, rata-rata kenaikan air dari penampang sungai yang terjadi di hilir 1,2 sampai 2 meter saat kenaikan ini maka terjadi banjir. Detail kenaikan banjir akan diperlihatkan pada table dibawah ini

Tabel 2 4 profil Hec-ras

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)
Reach 1	5321	Max WS	36.3	194.66	203.68		203.68	0	0.09
Reach 1	4733	Max WS	11.48	157.82	163.71		163.71	0	0.04
Reach 1	4361	Max WS	20.94	140.67	147.3		147.3	1E-06	0.08
Reach 1	3947	Max WS	19.43	123.49	128.32		128.32	0	0.04
Reach 1	3440	Max WS	19.24	101.42	107.3		107.3	0	0.06
Reach 1	2863	Max WS	36.3	67.11	71.24		71.25	6E-06	0.2
Reach 1	2363	Max WS	24.88	68.04	73.06		73.06	4E-06	0.17
Reach 1	1907	Max WS	115.22	64.87	68.54		68.62	3E-04	1.28
Reach 1	1583	Max WS	37.1	36.35	38.59		38.6	6E-05	0.45
Reach 1	1201	Max WS	47.3	24.23	25.05		25.12	0.001	0.94
Reach 1	728	Max WS	113.07	12.98	12.85	12.82	13.28	0.006	
Reach 1	342	Max WS	83.65	3.95	5.28		5.5	0.003	2.1

Reach 1	96	Max WS	67.9	1.3	1.44	1.54	1.77	0.024	1.38
----------------	----	---------------	------	-----	------	------	------	-------	------

Data pada tabel diatas hasil dari profil output penginputan hec-ras priode 10 tahun yang menunjukkan data volume air dan data elevasi dari setiap cross seccion yang direncanakan, pada table di perlihatkan dimana per setiap sta terjadi kenaikan debit air yang paling tinggi ditunjukkan pada reach 1907 yang mencapai 115 meter kubik/detik

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pada pembahasan dapat di simpulkan:

1. Terjadinya potensi banjir di sungai Cisagaran Kampung Cisagaran diakibatkan daerah aliran sungai yang tidak dapat menahan debit air sehingga akan terjadi potensi luapan debit air, akibat ketidak seimbangan daerah aliran sungai dari hulu sampai hilir.
2. Dengan menggunakan simulasi *software* Hec-ras mendapatkan hasil volume air di daerah Kampung Cisagaran, Desa Gunung Guruh, Kecamatan Gunung Guruh pada q10 mengalami kenaikan tinggi muka air Sungai setinggi 1,2 sampai 2 meter, q25 mengalami kenaikan tinggi muka air setinggi 2 sampai 3 meter, dan q50 mengalami kenaikan tinggi muka air setinggi 2 sampai 4 meter, dari volume air normal ,Kondisi DAS Cisagaran dengan debit periode ulang 10,25,50 tahun bahwa tidak dapat menampung debit yang ada. Berdasarkan studi yang telah dilakukan, diketahui bahwa luapan air di sungai Cisagaran terjadi karena adanya debit banjir yang besar dari hulu, tanpa adanya upaya pengendalian. Berdasarkan analisis hidrolika, diketahui bahwa kapasitas sungai Cisagaran pada kondisi eksisting tidak mampu mengalirkan debit banjir rencana, sehingga diperlukan upaya pengendalian banjir. Meskipun debit berkurang, tetapi masih terjadi luapan air di beberapa bagian penampang sungai.
3. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan penampang sungai dan pembuatan tanggul untuk menambah kapasitas sungai, sehingga luapan dapat teratasi. Setelah dilakukan normalisasi sungai dan peninggian tanggul dengan perencanaan tanggul menyesuaikan tinggi luapan banjir rencana, dengan sekala tertinggi mencapai 4 meter maka penurunan muka air yang terjadi dapat teratasi, sehingga dapat di simpulkan bahwa sungai Cisagaran mampu menampung debit banjir dengan kala ulang 10 tahun.

Saran

Adapun saran dari penelitian adalah:

1. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan software yang lebih update dan terbaru untuk memperoleh gambaran yang lebih akurat tentang potensi banjir. Pembaruan data geometri sungai, topografi, hidrologi, dan inflow akan meningkatkan kualitas analisis.
2. Penelitian yang akan datang supaya dapat mengintegrasikan penggunaan Hec-ras dengan metode dan model lain, seperti pemodelan hidrologi, analisis resiko banjir, atau pemodelan hidrodinamika, untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang potensi banjir.

3. Penelitian yang akan datang dapat melakukan studi kasus lebih lanjut pada daerah yang berbeda dengan kondisi hidrologi dan topografi yang beragam untuk memperluas pemahaman tentang tinggi muka air genangan banjir.
4. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan evaluasi keberlanjutan dari solusi penanganan banjir yang diusulkan berdasarkan analisis potensi banjir. Ini akan membantu dalam memastikan solusi yang efektif dan berkelanjutan dalam jangka panjang.
5. Dalam penyusunan analisis data menggunakan Hec-ras atau software lainnya supaya lebih mempersiapkan alat penunjang dalam pengolahan data seperti spesifikasi laptop yang harus memadai.

DAFTAR PUSAKA

- Maryono. 2010. *Menangani Banjir, Kekeringan, dan Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- [2] Anugerah A J Surentu, Isri R Mangangka dan E M Wuisan. 2016. *Analisa Debit Banjir Sungai Ranoyapo di Desa Lindangan Kec Tampaso Baru Kab Minahasa Selatan*. Manado: Universitas Sam Ratulangi. Hasmar, H. (2002). *Drainasi Terapan*. UII Press Yogyakarta (2012)
- Sulthoni, N.A. 2012. *Penanggulangan Banjir Sungai Juwana (Kecamatan Margorejo Kota Pati)*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Rizhandi, N.N., Harisuseno, D., dan Suhartanto. E., Tanpa Tahun. *Analisis Daerah Genangan Akibat Luapan Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo*. Malang
- Pangestu, Hendar, and Helmi Haki. "Analisis angkutan sedimen total pada sungai dawas Kabupaten Musi Banyuasin." *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan* 1.1 (2013): 103-109.
- Rochmat, Miftahur, Tahadjuddin Tahadjuddin, and Yuni Sri Wahyuni. "Usulan Penanganan Banjir Cileuncang Di Jalan Arief Rahman Hakim Kota Sukabumi." *SANTIKA is a scientific journal of science and technology* 9.1 (2019): 889-897.
- Asep Sulaeman, Ery Suhartanto, S. (2016). *Analisis Genangan Banjir Akibat Luapan Bengawan Solo Untuk Mendukung Peta Risiko Bencana Banjir Di Kabupaten Bojonegoro*. *Jurnal Teknik Pengairan*, 8(November), 146–157
- Istiarto. (2014). *Modul Pelatihan Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika Hec-Ras Jenjang Dasar: Simple Geometry River*. 1–204.
- Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, A. (2014). *Sistem Drainase Perkotaan Pada Kawasan Pertanian Urban, Dan Pesisir*. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Utami, Tri. "Desain Penampang Sungai Way Besai Melalui Peningkatan Kapasitas Sungai Menggunakan Software HEC-RAS." (2016).
- Dalrino, Dalrino, et al. "Analisis Kapasitas Penampang Sungai Batang Mahat Terhadap Besaran Debit Banjir Menggunakan Pendekatan Model Matematik." *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil* 15.2 (2018): 53-63.
- Aryastana, P., 2015, *Identifikasi Pemanfaatan Daerah Sempadan Sungai Tukad Petanu, Paduraksa* : *Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 4 (2), 1-12.
- Anonim. (2002). *Peta Rupa Bumi*. Jakarta: Bakosurtanal.

Istiarto. 2012, Simulasi Aliran 1-Dimensi Dengan Bantuan Paket Program Hidrodinamika HEC-RAS, Jenjang Dasar: Simple Geometry River, UGM, Yogyakarta.

"Hidrologi dan Pengelolaan Sumber Daya Air" oleh Prof. Dr. Ir. Sudrajat,(link unavailable)

- "Metode Long Cross dalam Mengestimasi Potensi Banjir" oleh Jurnal Hidrologi dan Pengelolaan Sumber Daya Air.

Sulthoni, N.A. 2012. Penanggulangan Banjir Sungai Juwana (Kecamatan Margorejo Kota Pati). Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta

Rizhandi,N.N., Harisuseno, D., dan Suhartanto. E., Tanpa Tahun. Analisis Daerah Genangan Akibat Luapan Sungai Porong Kabupaten Sidoarjo. Malang

K, Mia Anggorowati. Nugraha, A. L. Wijaya, A. P. 2014. Analisis Area Luapan Banjir Akibat Kenaikan Debit Air Berbasis Sistem InformasiGeografis. Jurnal Geodesi Undip. Universitas Diponegoro.

Asep Sulaeman, Ery Suhartanto, S. (2016). Analisis Genangan Banjir Akibat Luapan Bengawan Solo Untuk Mendukung Peta Risiko Bencana Banjir Di Kabupaten Bojonegoro. Jurnal Teknik Pengairan, 8(November), 146–157

Kadir, Y., Patuti, I. M., & Desei, F. L. (2017). Model Sumur Resapan dan Drainase Untuk Penanggulangan Banjir Dengan Memanfaatkan Material Lokal. Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(2), 92. <https://doi.org/10.30651/aks.v1i2>.