

**ANALISA LUAS GENANGAN MENGGUNAKAN APLIKASI HEC-RAS 6.1 SECARA 3D
DENGAN LUAS GENANGAN BANJIR YANG PERNAH TERJADI PADA DAS WAY PISANG
(STUDI KASUS: DAS WAY PISANG)**

Fatwa Milania Pramadani¹, Aprizal²

¹Balai Besar Wilayah Sungai Mesuji Sekampung, Lampung

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bandar Lampung

Email : fatwa18@gmail.com, aprizal@ubl.ac.id

ABSTRAK

Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Pisang merupakan salah satu DAS yang terdapat pada Kabupaten Lampung Selatan dan memiliki sungai yang bermuara di Sungai Way Sekampung. Das Way Pisang mengalami fenomena alih fungsi lahan (*land use*) yang terjadi hampir disepanjang aliran dari hulu hingga hilir, sehingga setiap tahun selalu terjadi bencana banjir di beberapa lokasi sepanjang aliran Sungai Way Pisang.

Penelitian ini menggunakan beberapa aplikasi bantuan yaitu ArcGIS 10.7.1, *Global Mapper v23.0* dan HEC-RAS 6.1. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan simulasi luas banjir menggunakan HEC-RAS 6.1 secara 3D. Dengan tipe aliran *unsteady flow*, dan menampilkan luas genangan banjir menggunakan *RAS Mapper*.

Penelitian yang dilakukan ini mendapatkan hasil perubahan *land use* secara 3D sehingga dapat terlihat secara nyata ketinggian yang akan terjadi pada daerah yang mengalami banjir tersebut.

(kata kunci: HEC-RAS 6.1, *Global Mapper v23.0*, ArcGIS 10.7.1, Banjir, 3D)

ABSTRACT

Way Pisang Watershed is one of the watersheds found in the South Lampung Regency and has a river that empties into the Way Sekampung River. Das Way Pisang experienced the phenomenon of land use that occurs almost along with the flow from upstream to downstream, so that every year there is always a flood disaster in several locations along with the Flow of the Way Pisang River.

The study used several help applications: ArcGIS 10.7.1, *Global Mapper v23.0*, and HEC-RAS 6.1. The research method used is to simulate extensive flooding using HEC-RAS 6.1 in 3D. With unsteady flow type, and displays the area of flood puddles using *RAS Mapper*.

This research conducted obtained the results of land-use changes in 3D so that it can be seen in real terms the height that will occur in areas that experience flooding.

(keywords: HEC-RAS 6.1, *Global Mapper v23.0*, ArcGIS 10.7.1, Flood, 3D)

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Way Pisang merupakan salah satu DAS yang terdapat pada Kabupaten Lampung Selatan dan memiliki sungai yang bermuara di Sungai Way Sekampung. DAS Way Pisang mengalami fenomena alih fungsi lahan (land use) yang terjadi hampir di sepanjang aliran dari hulu hingga hilir, sehingga setiap tahun selalu terjadi bencana banjir di beberapa lokasi sepanjang aliran Sungai Way Pisang.

Mitigasi bencana banjir ini menjadi keharusan bagi instansi terkait agar dampak yang ditimbulkan tidak semakin parah baik itu secara materil, non materil dan juga lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Analisis Data

Data yang diperlukan dalam penelitian ini, yakni berupa data Sekunder. Data Sekunder merupakan data yang dikumpulkan dari pihak ketiga atau dari sumber lain yang telah tersedia sebelum penelitian ini dilakukan. Data sekunder pada penelitian ini diperoleh dari data dokumentasi teknis, dan dokumen-dokumen mengenai curah hujan di wilayah kajian serta dokumen Daerah Aliran Sungai (DAS) wilayah kajian.

Sungai

Sungai adalah bagian dari permukaan bumi yang mempunyai elevasi lebih rendah daripada sekitarnya. Sungai juga merupakan tempat mengalirnya air tawar menuju ke laut, rawa, atau ke anak sungai yang lainnya.

Pengertian Banjir

Banjir adalah luapan air dalam jumlah yang sangat besar menuju ke daratan. Tempat terjadinya banjir pun bervariasi dan tidak menentu. Banjir dapat terjadi secara tiba-tiba dan durasi waktu yang relatif cepat untuk menjadikan suatu wilayah tergenang banjir.

Pemodelan 3D

Beberapa model ini memecahkan aliran horizontal dengan air dangkal persamaan 2D dan menyertakan ekstensi kuasi 3D untuk memodelkan kecepatan secara vertikal lapisan.

HEC-RAS

HEC-RAS merupakan sebuah perangkat lunak non-komersial yang dikembangkan oleh *Hidrologic Engineering Center (HEC) U.S. Army Corps of Engineering*. Tujuan dari HEC-RAS adalah untuk menghitung elevasi muka air pada lokasi tampak melintang. Program ini didesain untuk menghitung profil muka air untuk aliran tetap (*steady*) dan aliran berubah-beraturan (*gradually-varied flow*) pada saluran alami atau buatan manusia.

Global Mapper

Global Mapper adalah salah satu perangkat lunak yang cukup populer dan sering digunakan oleh kalangan praktisi *GIS (Geographics Information System)*. *Global Mapper* tidak hanya mampu menampilkan data *raster* yang paling populer, elevasi, dan *dataset vektor* tetapi juga mampu melakukan konversi, *editing*, mencetak, melacak *GPS*, dan memungkinkan Anda untuk memanfaatkan fungsi *GIS* pada *dataset*.

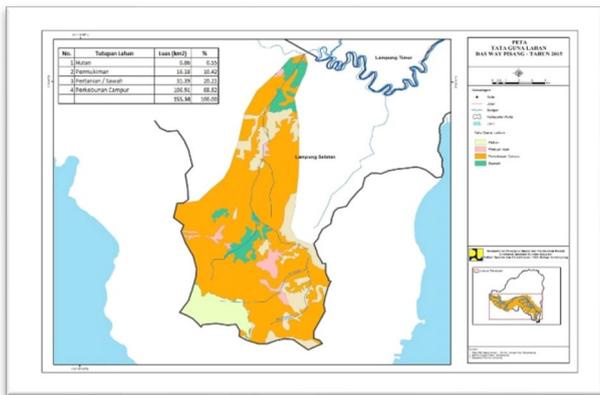
ArcGIS 10.7.1

ArcGIS merupakan *software* berbasis *Geographic Information System (GIS)* yang dikembangkan oleh *ESRI (Environment Science & Research Institute)*. Produk utama ArcGIS terdiri dari tiga komponen utama yaitu : *ArcView* (Berfungsi sebagai pengelola data komprehensif, pemetaan dan analisis), *ArcEditor* (berfungsi sebagai *editor* dari data spasial) dan *ArcInfo* (Merupakan fitur yang menyediakan fungsi – fungsi yang ada di dalam *GIS* yaitu meliputi keperluan analisa dari fitur *Geoprocessing*).

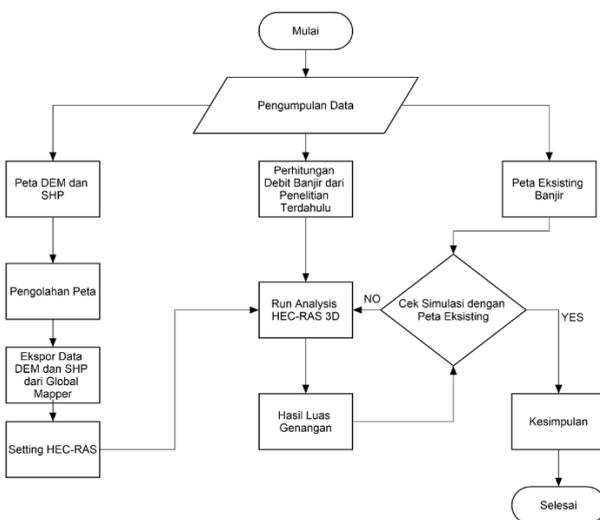
METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Way Pisang : Sungai Way Pisang adalah sungai yang melintasi Kabupaten Lampung Selatan dan merupakan sungai orde 2 yang bermuara di Sungai Way Sekampung. Sungai Way Pisang memiliki panjang 77,5 km dengan luas DAS sebesar 82,201 Km².



Gambar 1.0 Peta DAS Way Pisang



Gambar 2.0 Peta DAS Way Pisang

Dalam penelitian ini akan terdapat tahap-tahap yang secara detail sebagai berikut :

- Melaksanakan pengumpulan data berupa sebagai berikut :
 - Digital Elevation Model (DEM) yang didapatkan dari download di situs resmi Digital Elevation Model National (DEMNAS) Indonesia.
 - Mendownload file *Shapefile*.
 - Data perhitungan debit hydrograph Nakayashu di DAS Way Pisang sebanyak 2 time series yaitu data tahun 1996-2007 dan tahun 2004-2015, yang didapatkan dari penelitian terdahulu.

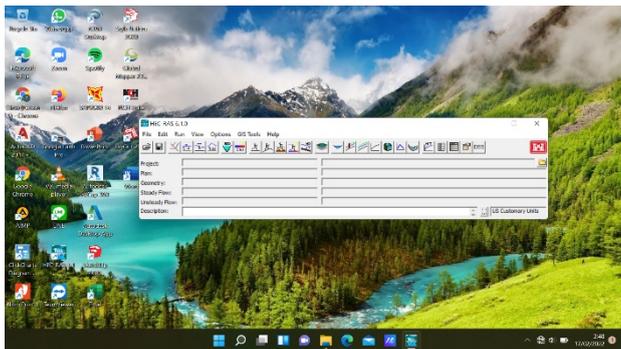
- Peta Kejadian Genangan.

- Mengolah data Digital Elevation Model (DEM) DAS Way Pisang menggunakan pemodelan geometri di aplikasi ArcGIS 10.7.1 dan Global Mapper versi 23.0 untuk digunakan pada pemodelan HEC-RAS versi 6.1
- Menganalisa dan memodelan sebaran banjir 3D di DAS Way Pisang berdasarkan data geometry sungai hasil generate geometry pada Ras Mapper dengan parameter debit hydrograph Nakayshu Tahun 2007 dan Tahun 2015.
- Setelah proses pembentukan data yang dilakukan oleh ArcGIS 10.7.1 dan Global Mapper v23.0 selesai, maka langkah selanjutnya data tersebut di masukan ke program HEC-RAS 6.1 untuk dijadikan model tiga dimensi.
- Kemudian memasukkan data aliran tak permanen atau unsteady flow yang artinya kedalaman air dapat berubah terhadap waktu.
- Pada tahap unsteady flow data yang dimasukkan adalah data debit hasil perhitungan analisa hidrologi.
- Setelah semua data geometri dan data aliran telah dimasukkan, maka dapat dilakukan perhitungan hidrolika dengan cara klik menu Run Unsteady flow.
- Kemudian di compute maka perhitungan profil muka air telah selesai dilakukan. Langkah terakhir dalam melakukan pemodelan hidrolika adalah menampilkan hasil simulasi banjir tiap tahun.

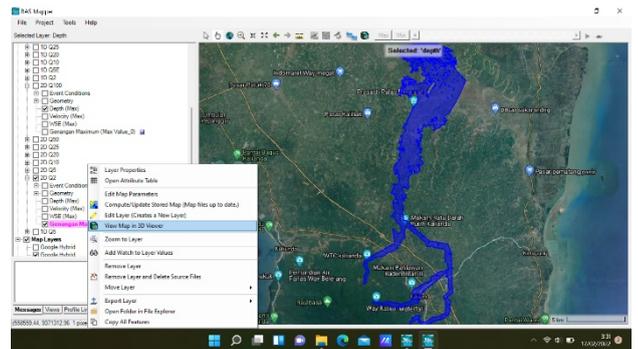
Langkah-langkah untuk membuat simulasi genangan banjir secara 3D pada aplikasi HEC-RAS adalah sebagai berikut:

Langkah Pertama

Buka aplikasi HEC-RAS 6.1.



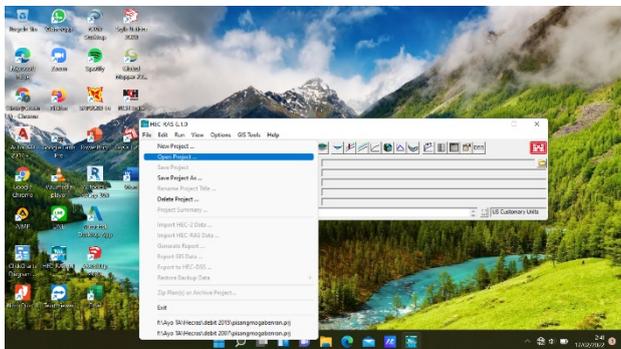
Gambar 3.0 Tampilan Aplikasi HEC-RAS



Gambar 6.0 Tampilan pengaturan 3D

Langkah Kedua

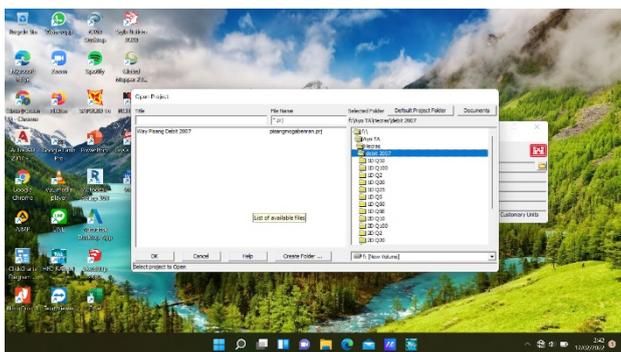
Buka file project 2 dimensi yang telah dibuat sebelumnya. Setelah file project ditemukan lalu pilih project dan tekan OK.



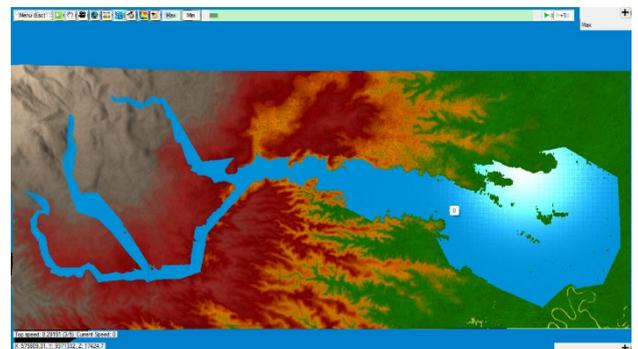
Gambar 4.0 Tampilan Open File



Gambar 7.0 Tampilan saat memasuki 3D



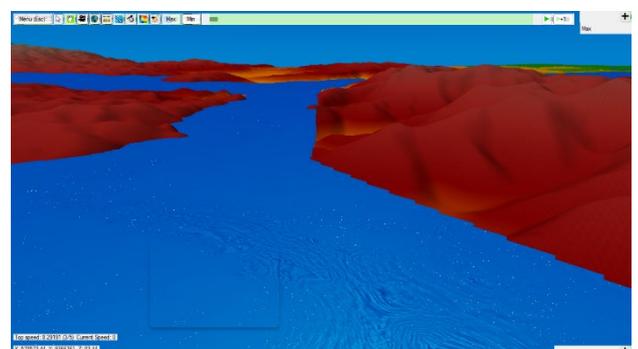
Gambar 5.0 Tampilan Pemilihan Data



Gambar 8.0 Tampilan awal 3D Viewer

Langkah Ketiga

Untuk menampilkan tampak 3 dimensi bisa dilakukan dengan Klik *View MAP in 3D Viewer* pada debit yang akan dilihat.



Gambar 9.0 Tampilan 3D

HASIL DAN ANALISA

Dari penelitian ini dapat dikumpulkan data-data untuk permodelan 3D pada HEC-RAS Digital Elevation Model (DEM) dan Shapefile (SHP) serta data perhitungan debit hydrograph Nakayashu di DAS Way Pisang sebanyak 2 time series tahun 2007 dan 2015, yaitu sebagai berikut :

Tabel 1.0 Data Debit 2007

t (jam)	Q _{2th}	Q _{5th}	Q _{10th}	Q _{20th}	Q _{25th}	Q _{50th}	Q _{100th}
0	0	0	0	0	0	0	0
1	6.35	7.43	7.82	8.07	8.12	8.25	8.34
2	37.52	43.87	46.2	47.66	47.96	48.75	49.28
3	112.88	131.98	138.97	143.38	144.27	146.66	148.23
4	176.21	206.02	216.94	223.82	225.22	228.94	231.39
5	201.38	235.44	247.93	255.78	257.38	261.64	264.44
6	205.84	240.67	253.43	261.46	263.09	267.44	270.3
7	198.93	232.59	244.92	252.68	254.26	258.46	261.23
8	180.26	210.76	221.94	228.97	230.4	234.21	236.71
9	145.47	170.08	179.1	184.77	185.93	189	191.02
10	112.24	131.23	138.19	142.56	143.46	145.83	147.39
11	86.78	101.46	106.84	110.23	110.92	112.75	113.96
12	68.18	79.72	83.95	86.6	87.15	88.59	89.54
13	54.51	63.73	67.11	69.23	69.67	70.82	71.58
14	44.36	51.87	54.62	56.35	56.7	57.64	58.26
15	36.77	42.99	45.27	46.7	46.99	47.77	48.28
16	30.04	35.12	36.98	38.15	38.39	39.02	39.44

Tabel 2.0 Data Debit 2015

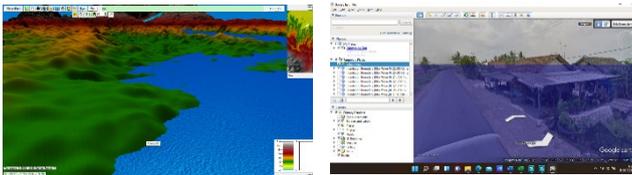
t (jam)	Q _{2th}	Q _{5th}	Q _{10th}	Q _{20th}	Q _{25th}	Q _{50th}	Q _{100th}
0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
1	7	8.45	9.38	10.34	10.54	11.4	12.26
2	41.35	49.91	55.42	61.09	62.29	67.37	72.42
3	124.38	150.13	166.71	183.76	187.38	202.67	217.86
4	194.15	234.35	260.25	286.86	292.5	316.37	340.09
5	221.89	267.83	297.42	327.83	334.28	361.56	388.66
6	226.81	273.77	304.01	335.11	341.7	369.58	397.28
7	219.19	264.57	293.81	323.85	330.22	357.17	383.94
8	198.62	239.75	266.23	293.46	299.23	323.65	347.91
9	160.28	193.47	214.84	236.82	241.47	261.18	280.76
10	123.67	149.28	165.77	182.72	186.32	201.52	216.62
11	95.62	115.42	128.17	141.28	144.05	155.81	167.49
12	75.13	90.68	100.7	111	113.18	122.42	131.6
13	60.06	72.49	80.5	88.73	90.48	97.86	105.2
14	48.88	59	65.52	72.22	73.64	79.65	85.62
15	40.51	48.9	54.3	59.86	61.03	66.01	70.96
16	33.1	39.95	44.36	48.9	49.86	53.93	57.97

Hasil Perbandingan Tampilan Luas Genangan

Simulasi 3D dilakukan dengan menggunakan 2 *times series* yaitu tahun 2007 dan 2015

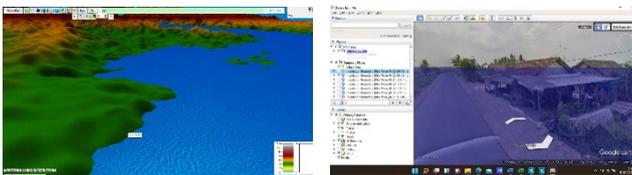
Times Series 2007

Debit banjir 2 Tahun



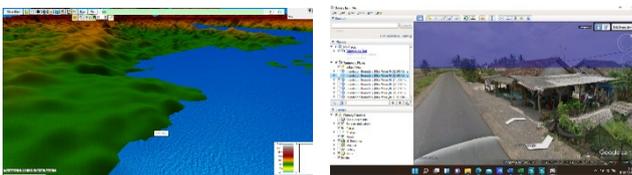
Gambar 10.0 Tampilan Debit 2 Tahun

Debit banjir 5 Tahun



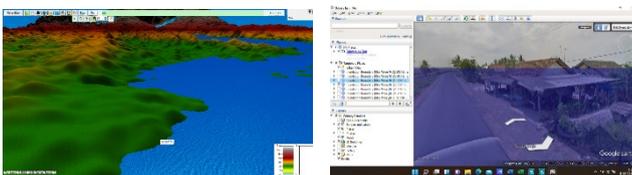
Gambar 11.0 Tampilan Debit 5 Tahun

Debit banjir 10 Tahun



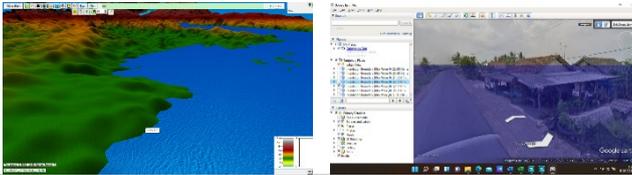
Gambar 12.0 Tampilan Debit 10 Tahun

Debit banjir 20 Tahun



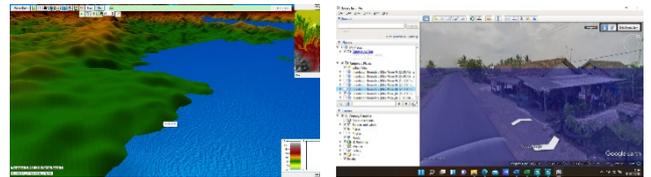
Gambar 13.0 Tampilan Debit 20 Tahun

Debit banjir 25 Tahun



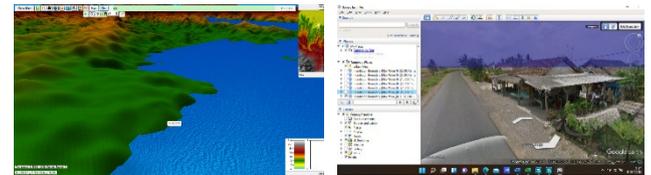
Gambar 14.0 Tampilan Debit 25 Tahun

Debit banjir 50 Tahun



Gambar 15.0 Tampilan Debit 50 Tahun

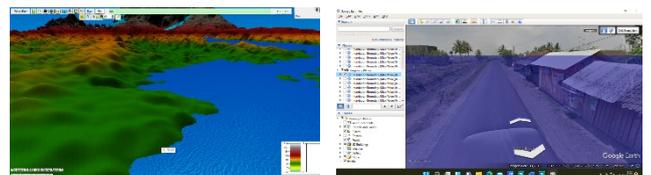
Debit banjir 100 Tahun



Gambar 16.0 Tampilan Debit 100 Tahun

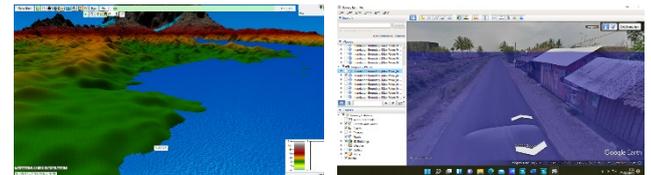
Times Series 2015

Debit banjir 2 Tahun



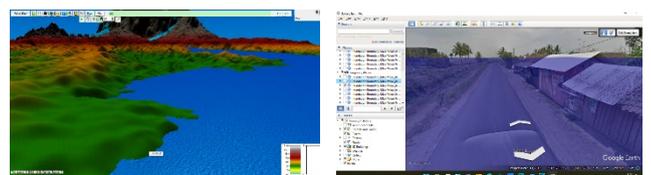
Gambar 17.0 Tampilan Debit 2 Tahun

Debit banjir 5 Tahun



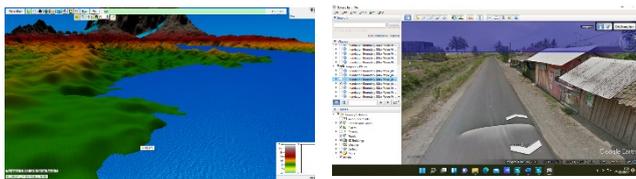
Gambar 18.0 Tampilan Debit 5 Tahun

Debit banjir 10 Tahun



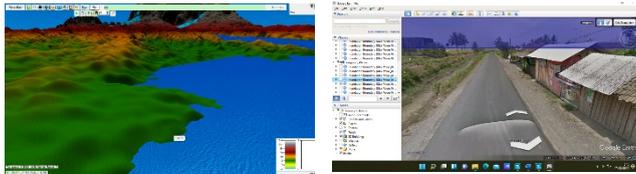
Gambar 19.0 Tampilan Debit 10 Tahun

Debit banjir 20 Tahun



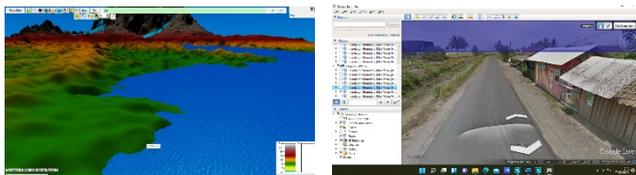
Gambar 20.0 Tampilan Debit 20 Tahun

Debit banjir 25 Tahun



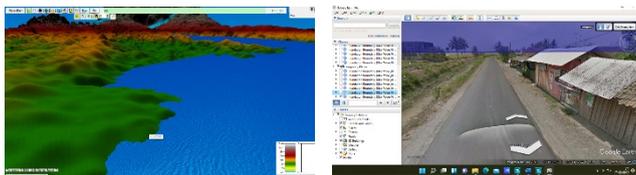
Gambar 21.0 Tampilan Debit 25 Tahun

Debit banjir 50 Tahun



Gambar 22.0 Tampilan Debit 50 Tahun

Debit banjir 100 Tahun



Gambar 23.0 Tampilan Debit 100 Tahun

KESIMPULAN

1. Perubahan land use yang terjadi mengakibatkan banjir di daerah persawahan dan perumahan di bagian hilir sungai.
2. Pada tampilan secara 3D dapat terlihat dengan jelas ketinggian genangan yang terjadi pada DAS Way Pisang.
3. Perubahan land use menyebabkan kenaikan luas genangan banjir pada tahun 2007 luas genangan sebesar 52,33 KM² sedangkan pada 2015 luas genangan naik menjadi sebesar 58,02 KM². Pada DAS Way Pisang

perubahan land use mengakibatkan kenaikan luas genangan sebesar 5,69 KM².

Saran yang dapat diberikan terkait dengan hasil simulasi adalah :

1. Perbaiki data DEM khususnya pada penampang sungai. Perbaikan data DEM ini dapat dilakukan dengan pemetaan ulang sehingga hasil yang didapat bisa lebih akurat dan detail terutama untuk kebutuhan akademis.
2. Perbaiki tampilan satelit agar bangunan yang ada di Indonesia dapat terlihat nyata secara 3D pada Google Earth.

DAFTAR PUSTAKA

- A, S. H. (2017). *Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap debit banjir di lokasi Bagian hilir aliran kali ancke*.
- Aprizal, E. J. (2019). *Analisis dampak alih fungsi lahan terhadap peningkatan debit banjir sungai Way Kandis*.
- Lim, J. (2018). *Modelling, Mapping and Visualisation of Flood Inundation Uncertainties*.
- Nainggolan J, d. (2015). *Pengaruh perubahan tata guna lahan terhadap peningkatan jumlah aliran permukaan Pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap debit banjir di lokasi Sub DAS Siak bagian hulu*.
- Taqiudin, H. (2018). *Pemodelan Genangan Banjir (Flood Inundation) Di Das Tanggul Kan. Jember Menggunakan Integrasi Arcgis Dan Hec Ras*.