

ANALISIS SPASIAL DAERAH BANJIR MENGGUNAKAN HEC-RAS DAN QGIS UNTUK SUB DAS BABURA

Meinarty Sinurat, Ahmad Perwira Mlia, Muhammad Faisal

Universitas Sumatera Utara, Indonesia

Email: mei.sinurat.ms@gmail.com, a.perwira.mulia@gmail.com, mfaisal@usu.ac.id

INFO ARTIKEL

Diterima
25 Desember 2021
Direvisi
13 Januari 2022
Disetujui
15 Januari 2022

Kata Kunci: *qgis;*
inasafe; kerugian

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan antara prediksi kerugian banjir berdasarkan genangan hasil analisa curah hujan dan LIDAR dengan data kuisisioner dengan masyarakat sekitar sungai Babura, Medan, Sumatera Utara, Indonesia. Adapun dalam proses penelitian penulis menggunakan data *output* yang dihasilkan oleh aplikasi He-cras yang selanjutnya dikonversi ke dalam bentuk *shapefile* dan dilakukan proses pemetaan spasial pada aplikasi QGIS. Dalam analisa QGIS digunakan *plugin* InaSAFE dimana *plugin* ini telah dikembangkan beberapa ahli di dunia, yang dalam pengembangannya telah bekerjasama dengan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana) seperti yang dapat dilihat pada *layout* hasil *outcome* dari data analisa. Pada penelitian ini juga membahas prediksi jalur evakuasi serta kerugian banjir dari hasil genangan yang muncul baik dari data analisa pengukuran maupun kuisisioner di lapangan.

ABSTRACT

This study compares flood loss predictions based on inundation results from rainfall analysis and LIDAR with questionnaire data with communities around the Babura river, Medan, North Sumatra, Indonesia. As for the research process, the author uses the output data generated by the He-cras application which is then converted into shapefile form and a spatial mapping process is carried out in the QGIS application. In the QGIS analysis, the InaSAFE plugin is used where this plugin has been developed by several experts in the world, who in its development have collaborated with BNPB (National Disaster Management Agency) as can be seen in the layout of the results of the analysis data. This study also discusses the prediction of evacuation routes and flood losses from inundation results that arise from both measurement analysis data and questionnaires in the field.

Keywords: *qgis;*
inasafe; losses

How to cite:

Sinurat, M., Ahmad Perwira Mlia, Muhammad Faisal (2022) Analisis Spasial Daerah Banjir Menggunakan *Hec-Ras* dan *QGIS* untuk Sub Das Babura, *Jurnal Syntax Admiration* 3(1).
<https://doi.org/10.46799/jsa.v3i1.382>

E-ISSN:

2722-5356

Published by:

Ridwan Institute

Pendahuluan

Banjir menjadi salah satu bencana yang paling sering terjadi dan menimbulkan banyak kerugian dalam masyarakat, baik dalam bidang ekonomi, kesehatan maupun kehidupan sosial. Adanya bencana banjir yang berkala sedikit banyak memberikan pengalaman bagi masyarakat untuk menghadapi dan mengatasinya. Dalam tulisan ini akan dibahas bagaimana genangan yang diakibatkan luapan banjir sungai merugikan infrastruktur di masyarakat serta jalur evakuasi saat terjadinya banjir (Santoso & Taufik, 2010).

Penelitian ini akan membahas salah satu sungai yang berada di kota Medan yaitu sungai Babura, dimana keberadaannya melintasi titik-titik pemukiman penduduk, daerah perdagangan, perkuliahan dan pemerintahan. Sudah banyak hal yang dilakukan pemerintah dalam penanggulangan bencana banjir, diantaranya pemerintah kota Medan telah menentukan daerah titik shelter saat terjadi bencana. Dalam penelitian ini Penulis membahas bagaimana jalur tercepat yang ditempuh masyarakat saat terjadi banjir dalam skala tahunan tertentu, menuju titik shelter yang telah ditentukan sesuai info dari geoportal Medan. Hasil dari analisis (Irianingsih & Sukono, 2017) menunjukkan bahwa besarnya nilai kerugian lebih dipengaruhi oleh jumlah kerusakan rumah, sedangkan faktor lainnya tidak berpengaruh secara signifikan.

Seperti hal nya hasil simulasi menunjukkan bahwa luas area dan durasi banjir akan meningkat dengan bertambahnya periode ulang (Muin et al., 2015), dengan menggunakan metode perhitungan nilai pasar akan diperoleh estimasi kerugian ekonomi yang dialami masyarakat yang tinggal di sepanjang bantaran SubDAS (Hutauruk et al., 2020).

Dalam penentuan jalur evakuasi banjir tersebut akan diolah dengan QGIS (*Quantum Geographical Information System*) (Isma'il & Saanyol, 2013). Dimana data banjir yang digunakan telah diperoleh dari hasil perhitungan curah hujan dan data LIDAR disekitar daerah penelitian. Menggunakan model genangan berbasis GIS untuk menghasilkan peta genangan untuk diberikan kejadian banjir pesisir baik di bawah kondisi lingkungan saat ini dan skenario masa depan perubahan lingkungan. Dalam kondisi saat ini, perkiraan paparan kerusakan akibat banjir ekstrem ini acara sudah tinggi, di ca. €4,0 miliar (untuk acara 1:100 tahun) dan €5,2 miliar (untuk 1:1.000 peristiwa tahun), sesuai dengan ca. 1,2 dan 1,5%, masing-masing, dari PDB Indonesia 912 Bahaya Nat (2011) 56:899–916 123 pada tahun 2008. (Ward et al., 2011) tidak begitu berbeda yang digunakan dalam penelitian (Suprajaka & Putri, 2018) terdiri dari: skoring tingkat klasifikasi bencana banjir dan valuasi ekonomi. Spatial Gap Analysis/Overlay.

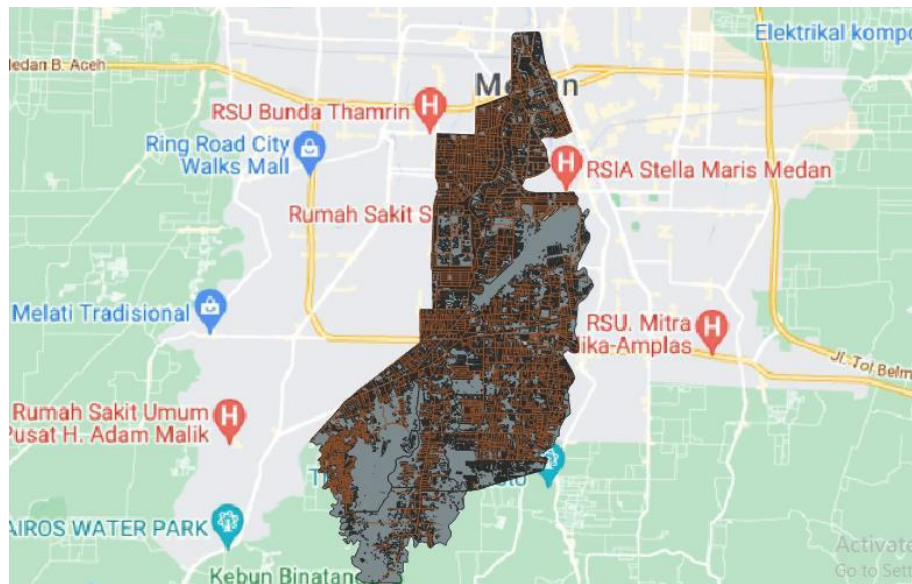
Dengan mensimulasikan aliran banjir dengan kala ulang 10, 25, 50, 100, dan 1000 tahun menggunakan HEC- RAS dengan simulasi *steadyflow*. (Demir & Kisi, 2016) Peta menunjukkan pada banjir kala ulang 10 tahun, ketinggian banjir mencapai 6,2 m dengan daerah yang tergenang sekitar 30% di wilayah hilir sungai. Pada kala ulang 100 tahun, ketinggian banjir mencapai 7,6 m dengan daerah yang tergenang sekitar 60%.

Metode Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada pada DAS Babura yang merupakan salah satu anak sungai dari Sungai Deli (DAS Deli) yang terbentang dari kawasan Sibolangit (Kabupaten Deli Serdang) hingga Kota Medan dengan luas 98 km² (BPDAS Wampu Sei Ular, 2012). Daerah Aliran Sungai Babura terbentang antara 3°25'12.48" - 3°35'27.84" Lintang Utara dan 98° 32'37.12" - 98°40'20.18" Bujur Timur. Adapun batas Sungai Babura adalah:

- Sebelah Utara: Kota Medan, Selat Malaka.
- Sebelah Timur: Kota Medan.
- Sebelah Selatan: Kabupaten Deli Serdang.
- Sebelah Barat: Kabupaten Deli Serdang dan Kota Medan.



Gambar 1
Daerah Studi Kasus

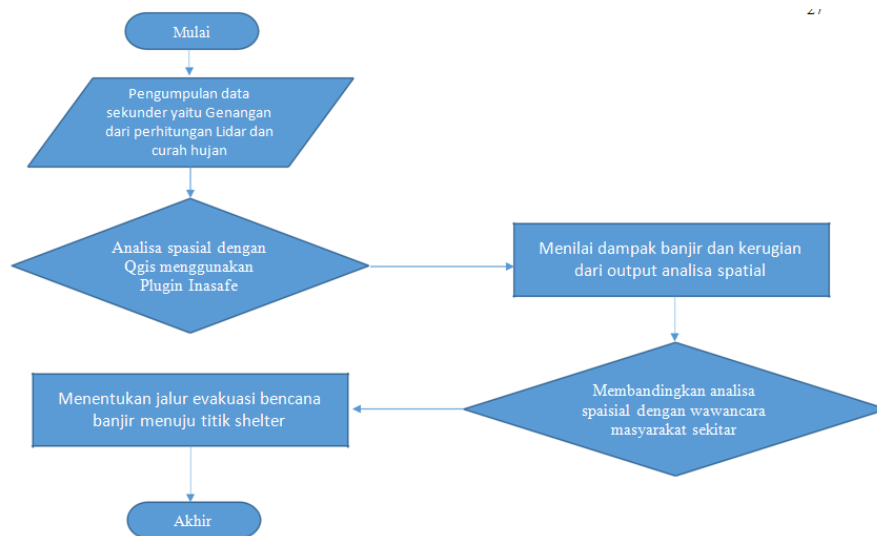
2. Data dan Alat Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari instansi-instansi yang terkait dalam penelitian ini. Adapun data sekunder dalam penelitian ini adalah:

1. Data curah hujan bulanan dan harian maksimum tahun 2010 - 2019 yang diperoleh dari Stasiun Klimatologi Sampali Medan.
2. Peta digital DAS Babura diperoleh dari BPDAS Sei Wampu Ular.
3. Peta digital Kota Medan dan tata guna lahan diperoleh dari BAPPEDA Kota Medan.
4. Data Digital Elevation Model (DEM) SRTM 30 m dari <http://earthexplorer.usgs.gov>.

5. Data profil memanjang (*Long Section*) sungai dan melintang (*Cross Section*) sungai serta data elevasi dan kemiringan sungai yang diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera-II (BWSS-II).

Dalam menganalisis data-data di atas digunakan suatu perangkat alat berupa perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) yang dimulai dari pemasukan data (*Input*) sampai dengan pencetakan hasil (*Output*). Dimana perangkat keras (*Hardware*) terdiri dari: Komputer, printer, dan alat tulis. Sementara perangkat lunak (*Software*) terdiri dari: *Microsoft Office*, *Microsoft Excel*, *HEC - RAS*, *GIS*, dan *Google Earth*.

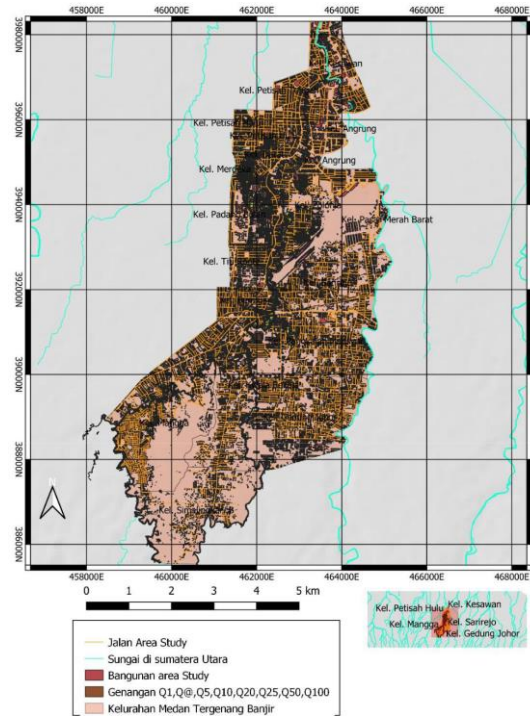


Gambar 2
Diagram Alir Penelitian

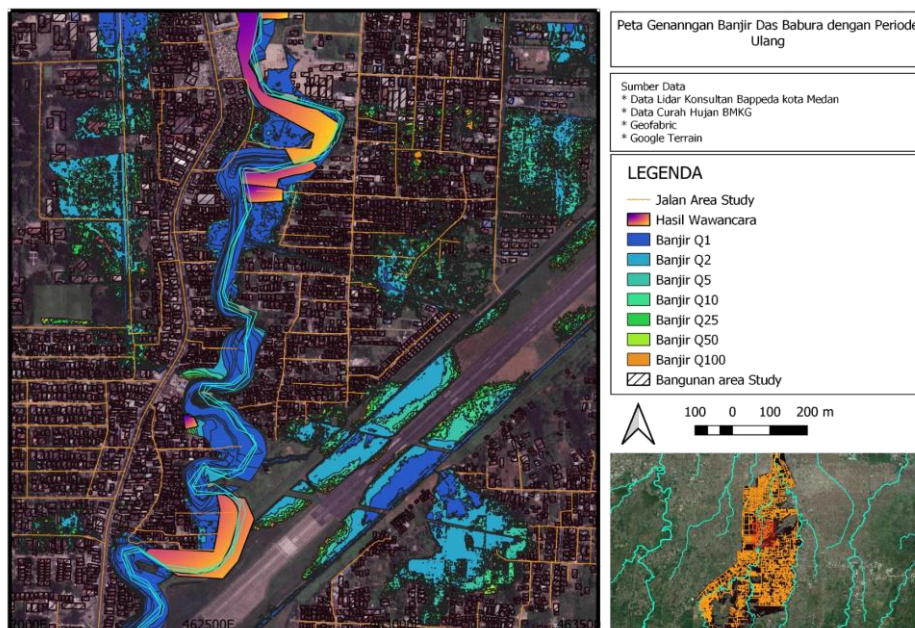
Hasil dan Pembahasan

1. Data Genangan Banjir Sungai Babura

Adapun genangan sesuai periode berkala dari output analisa HE-CRas sebagai berikut :



Gambar 3
Genangan dan SudyArea



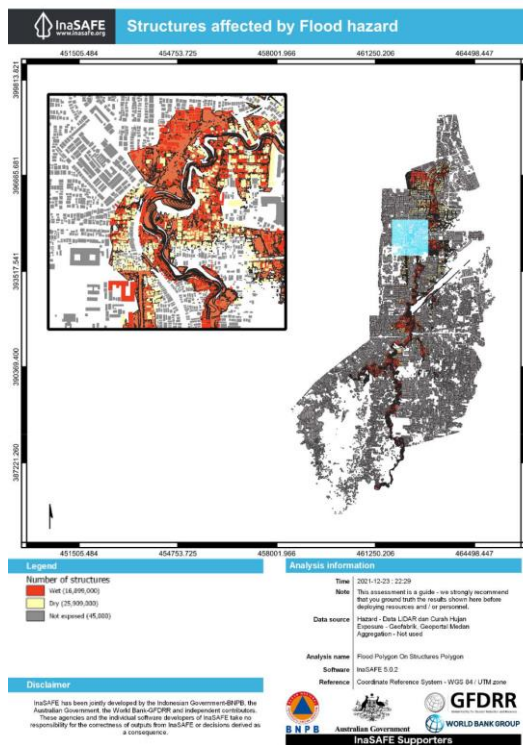
Gambar 4
Genangan Dan Periode Ulang

2. Analisa Spasial dengan InaSAFE

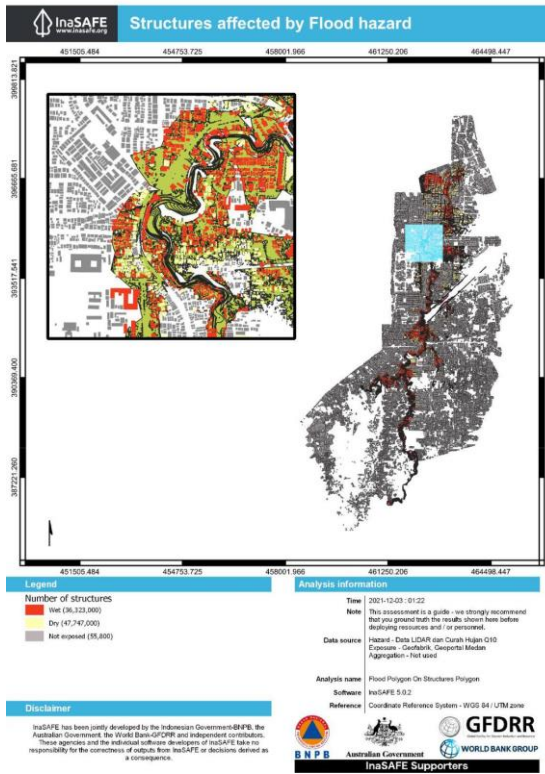
Adapun data genangan tiap periode berkala tersebut selanjutnya diolah dalam program QGIS menggunakan Plugin InaSAFE dan menghasilkan data-data genangan banjir pada bangunan dan jalan di area penelitian seperti berikut :

Tabel 1
Tabel Jumlah Bangunan Dan Jalan Tergenang

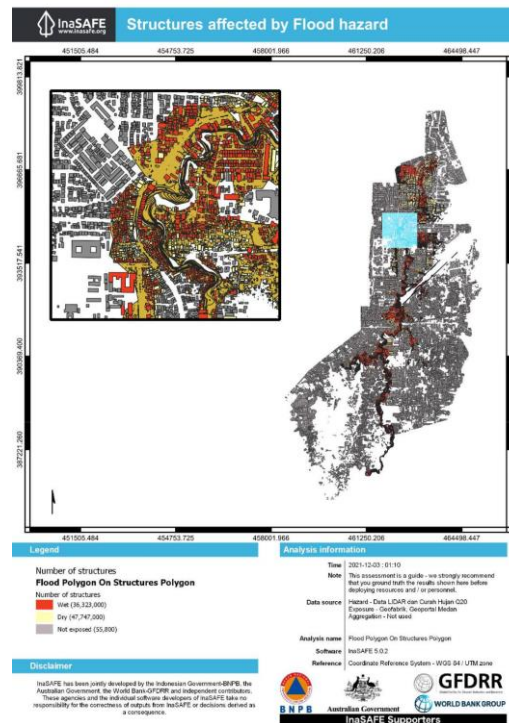
Debit Banjir Periode	Q100	Q50	Q25	Q20	Q10	Q5	Q2	Q1
Bangunan RSS (m ²)	37848	36967	35375	34704	33471	32055	30351	26779
Bangunan RS (m ²)	165337	161255	155039	152221	147465	141630	130449	105781
Bangunan Mewah (m ²)	146689	141091	132938	131090	128485	123091	118500	100313
Total	349.874	339.313	323.352	318.015	309.421	296.776	279.300	232.873
Bangunan RSS (unit)	677	663	635	624	603	581	553	491
Bangunan RS (unit)	1022	994	959	943	914	880	814	666
Bangunan Mewah (unit)	189	177	171	168	163	153	144	112
Jalan (m ²)	3801	3528	3260	3120	2896	2678	2379	1976



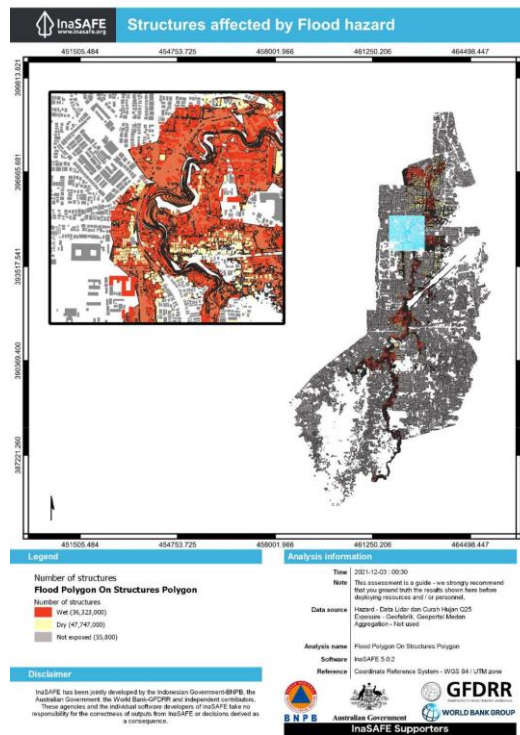
Gambar 5
Bangunan Tergenang Banjir Q1



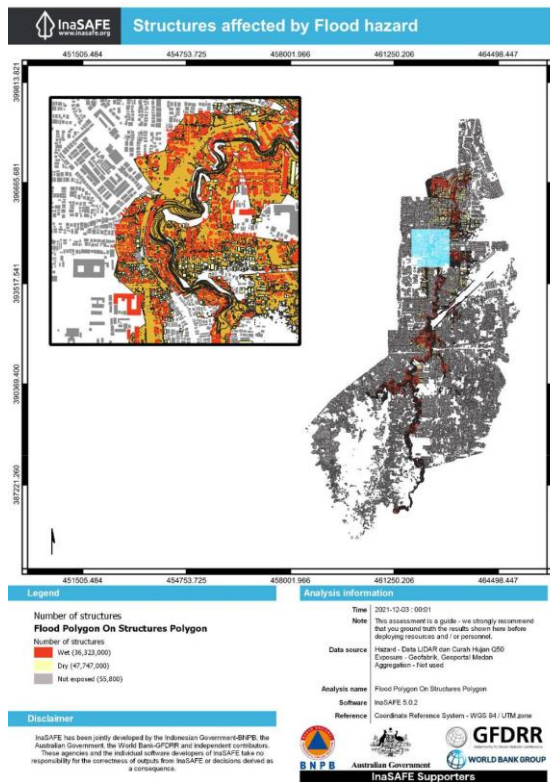
Gambar 8
Bangunan Tergenang Banjir Q10



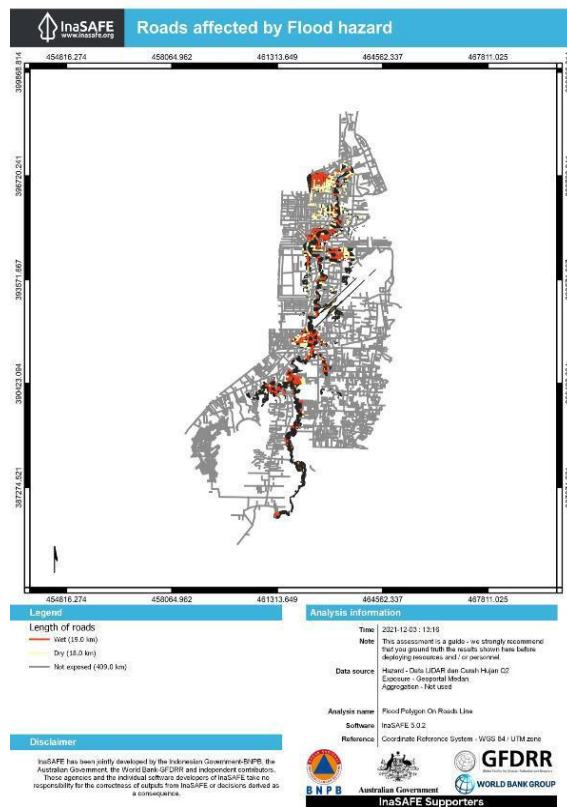
Gambar 9
Bangunan Tergenang Banjir Q20



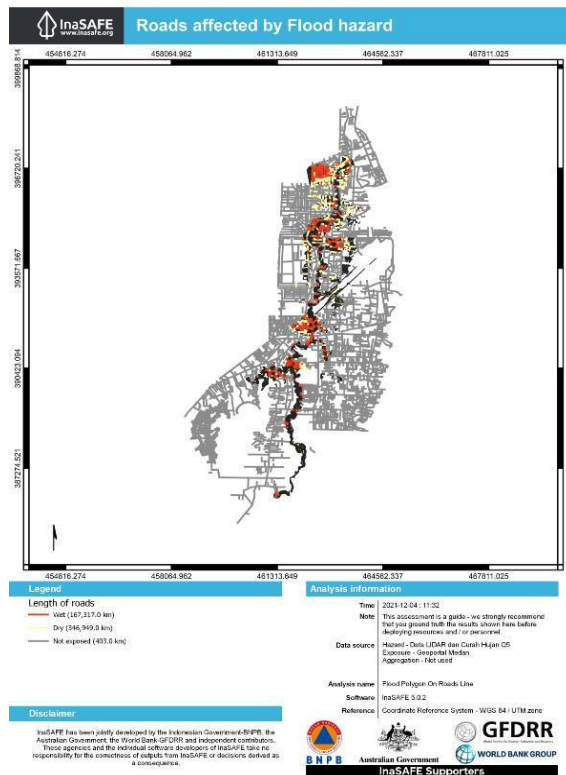
Gambar 10
Bangunan Tergenang Banjir Q25



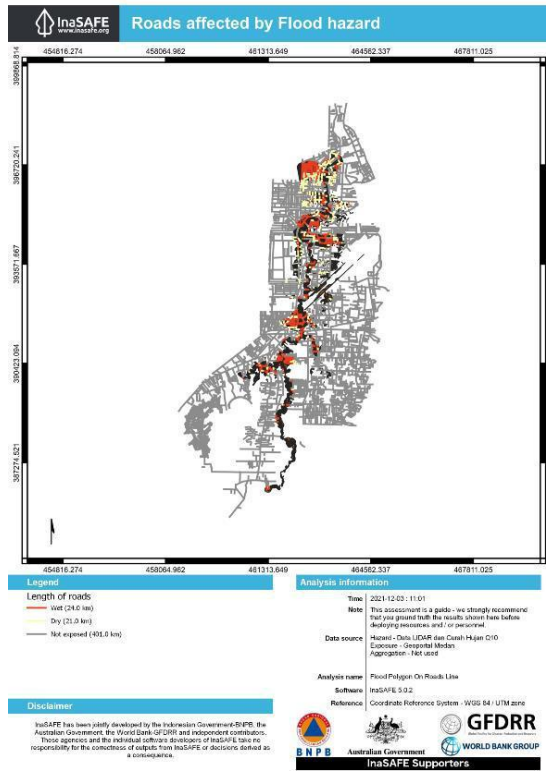
Gambar 11
Bangunan Tergenang Banjir Q50



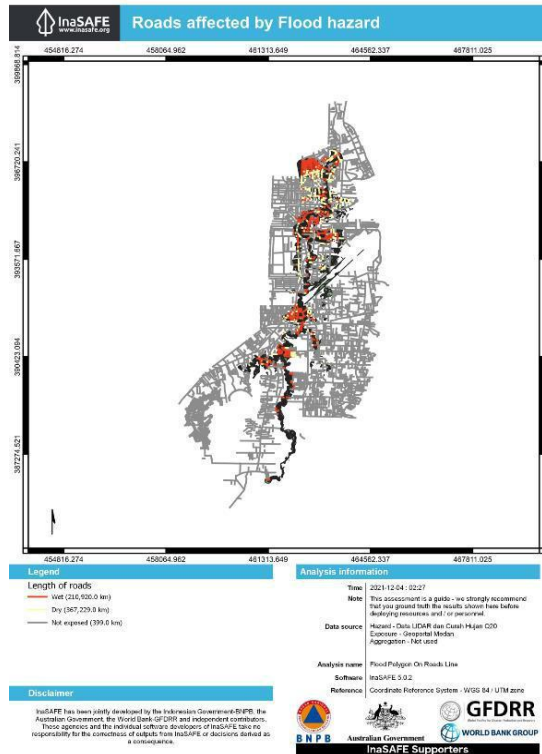
Gambar 14
Jalan Terganggu Banjir Q2



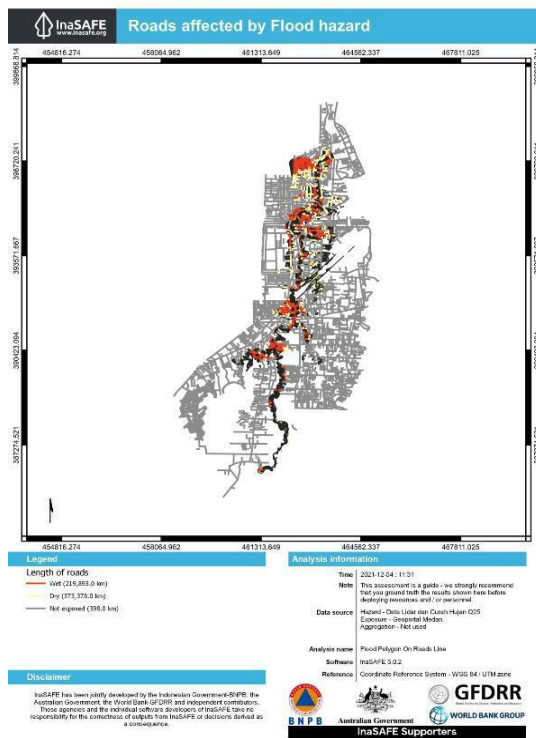
Gambar 15
Jalan Terganggu Banjir Q5



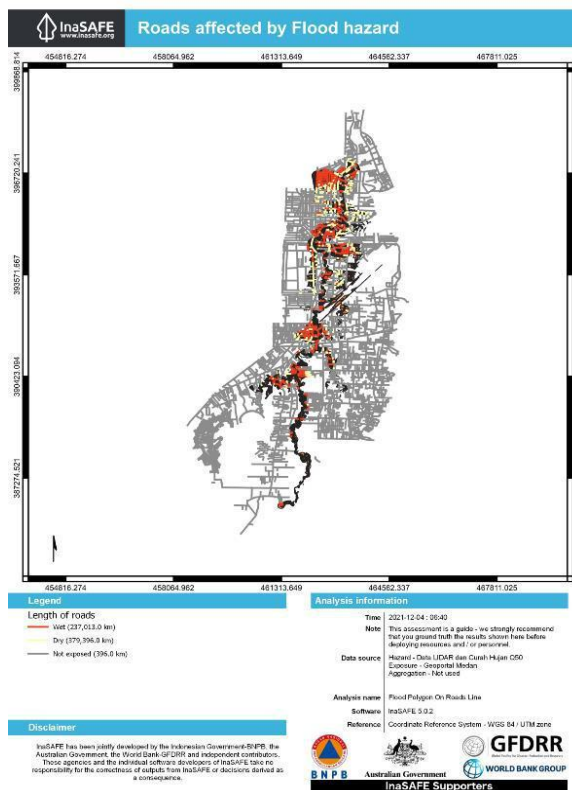
Gambar 16
Jalan Tergenang Banjir Q10



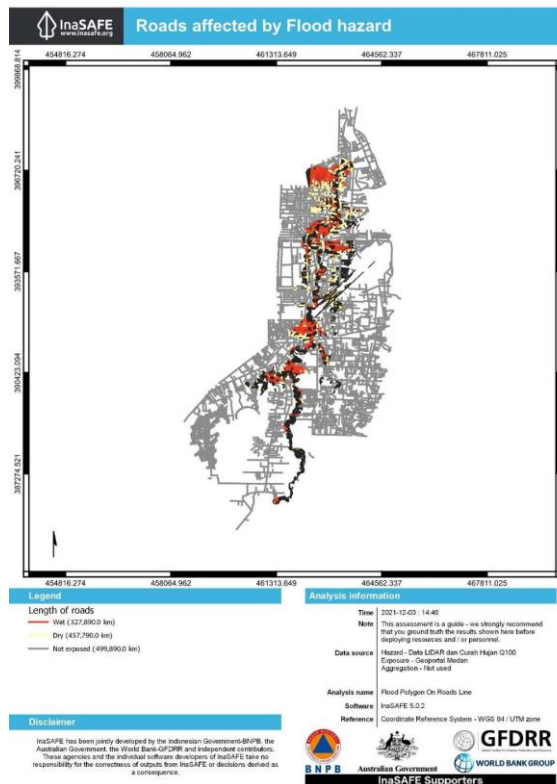
Gambar 17
Jalan Tergenang Banjir Q20



Gambar 18
Jalan Tergenang Banjir Q25



Gambar 19
Jalan Tergenang Banjir Q50



Gambar 20
Jalan Tergenang Banjir Q100

3. Hasil Wawancara Terhadap Warga Lingkungan Banjir Sungai Babura

Adapun penelitian ini disertai dengan data pendukung melalui wawancara terhadap warga sekitar melalui pengisian kuisioner yang di jalankan. Pertanyaan kuisioner terlampir pada lampiran I.

Dari hasil kunjungan lapangan didapat data sebagai berikut :

Tabel 2
Hasil Wawancara Terhadap Warga
Lingkungan Banjir Sungai Babura

Nama Jalan/Gang/Ruas	Kelurahan	Lingkungan	Rumah	
			Tergenang	Rumah Ibadah
GG SUDIRMAN	Kel. Angrung	Lingkungan I	16	
JL. MONGONSIDI BARU I	Kel. Angrung	VII Lingkungan	8	
JL. MONGINSIDI IV	Kel. Angrung	V Lingkungan	3	
GG. MANDOR	Kel. Beringin	VI lingkungan	70	
KAMPUNG MANDAILING	Kel. Darat	III Lingkungan	10	1
GG. DAMAI	Kel. Kwala Bekala	III Lingkungan	78	
GG. JAYA	Kel. Kwala Bekala	Lingkungan	50	

		III		
		Lingkungan		
GG. CAFE	Kel. Kwala Bekala	III	67	
		Lingkungan		
NO NAME	Kel. Kwala Bekala	III	89	
JLN. A.H. NASUTION (JLN.				
TRITURA/JLN.		Lingkungan		
KARYA	Kel. Kwala Bekala		66	
JASA)		III		
GG. DAMAI	Kel. Kwala Bekala	Lingkungan II	60	1
GG. JAYA	Kel. Kwala Bekala	Lingkungan II	90	
GG. PERMAI	Kel. Kwala Bekala	Lingkungan II	100	1
GG. GARU	Kel. Kwala Bekala	Lingkungan I	8	
		Lingkungan		
GG. KOPI RAYA 4	Kel. Mangga	VI	8	
		Lingkungan		
GG. KARET	Kel. Mangga	V	5	
		Lingkungan		
JL. KARET 5	Kel. Mangga	VII	7	
KOMPLEK BEKALA ASRI	Kel. Mangga	V	9	
		Lingkungan		
JL. KARET 7	Kel. Mangga	V	11	
		Lingkungan		
GG. LAPINDO	Kel. Padang Bulan		40	
		VI		
JL. GEREJA KOMP PAMEN	Kel. Padang Bulan	VI	30	
		Lingkungan		
		Lingkungan		
GG. PEMANDIAN	Kel. Padang Bulan	VI	38	
GG. DIPANEGARA	Kel. Padang Bulan	Lingkungan 6	30	
	Kel. Pasar Merah			
GG. LANDASAN	Barat	Lingkungan I	20	
GG. HARAPAN	Kel. Petisah Hulu	Lingkungan 7	54	
	Kel. Petisah	Lingkungan		
JL. AIRLANGGA	Tengah	III	5	
	Kel. Petisah	Lingkungan		
JL. AIR LANGGA	Tengah	III	6	
	Kel. Petisah	Lingkungan		
JL. TUMAPEL	Tengah	III	4	
	Kel. Petisah	Lingkungan		
JL. TARUMA			5	
	Tengah	III		
	Kel. Petisah	Lingkungan		
GG. SOPAN			7	
	Tengah	III		
JL. KEJAKSAAN	Kel. Petisah	Lingkungan	8	

	Tengah	III		
	Kel. Petisah	Lingkungan		
JL. LAPANGAN BOLA	Tengah	III	7	
	Kel. Petisah	Lingkungan		
GG. SUUR	Tengah	III	5	
	Kel. Petisah			
S. Babura	Tengah	Lingkungan I	8	
	Kel. Petisah			
JL. CANDI MENDUT	Tengah	Lingkungan I	7	1
JL. CANDI BOROBUDUR	Kel. Petisah			
	Tengah	Lingkungan I	6	
	Kel. Petisah			
JL. KEBUN BUNGA	Tengah	Lingkungan I	7	
		Lingkungan		
GG. PEMANDIAN	Kel. Polonia	VI	40	
		Lingkungan		
GG. BILAL	Kel. Polonia	10	25	
		Lingkungan		
JL. KARYA BERSAMA	Kel. Polonia	V	10	
		Lingkungan		
GG. SARI REJO	Kel. Sarirejo	VII	20	
		Lingkungan		
GG. LANDASAN	Kel. Sarirejo	VII	20	
		Lingkungan		
JL. CINTA KARYA	Kel. Sarirejo	VII	20	
	Kel. Simalingkar.			
GG. MAWAR	B	Lingkungan v	15	
	Kel. Simalingkar.			
GG. TAMBAK	B	Lingkungan v	25	
		lingkungan		
GG. SADARI	Kel. Titi Ronte	VII	20	
		lingkungan		
GG. ANGKIR	Kel. Titi Ronte		20	
		VII		
		lingkungan		
GG. BUDI UTOMO	Kel. Titi Ronte	VII	20	

Berikut dokumentasi saat kunjungan lapangan, di kompleks pamen padang bulan air pernah menggenang hingga atap rumah warga dimana garis bekas banjir memiliki ketinggian lebih dari 2 meter dari permukaan tanah. Saat kunjungan ke daerah kampong mandailing tempat ibadah yaitu mushola tergenang dikarenakan sangat dekat dengan bibir sungai. Demikian pula saat kunjungan ke wilayah kelurahan petisah hulu ditemukan rumah ibadah yaitu kuil dan mushola sering tergenang banjir dikarenakan lokasinya yang dekat dengan bibir sungai.



Gambar 21
Dokumentasi Kunjungan Lapangan Di
Komplek Pamen Padang Bulan



Gambar 22
Dokumentasi Kunjungan Gg
Mandailing



Gambar 23
Dokumentasi kunjungan Gg
Harapan, Petisah Hulu

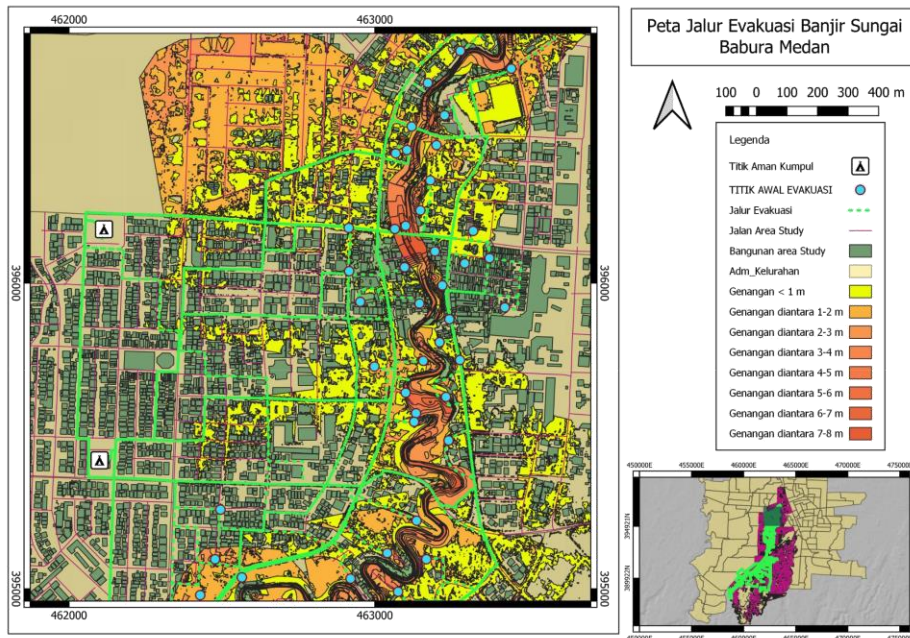
4. Analisa Kerugian Banjir

Dari hasil perhitungan kerugian yang telah dianalisa dalam penelitian Jurnal Teknik Sipil UBL Volume 5 No. 1 April 2014 Analisis Kerugian Akibat Banjir di Bandar Lampung (Sesunan, 2014) diperoleh nilai kerugian banjir dengan menggunakan metode ECLAC dengan menggunakan data Rencana anggaran biaya (RAB) yang ada, maka didapat harga masing-masing Item untuk per meternya sebagai berikut:

Tabel 3
Hasil Analisa Kerugian Banjir Dengan
Metode ECLAC

No	Sektor	Sub Sektor	Harga per meter (Rp)
I	Perumahan	Rumah Sangat Sederhana	500.000,00
		Rumah Sederhana	1.000.000,00
		Rumah Mewah	1.500.000,00
		Ruko	1.500.000,00
		Gedung	2.500.000,00
II	Sektor Sosial	Puskesmas	1.500.000,00
		Sekolahan	1.500.000,00
		Tempat Ibadah	800.000,00
III	Infrastruktur	JalanTanah s/d Latasir	60.000,00
		Jalan Tanah s/d Onderlaag	450.000,00
		Jalan Tanah s/d Lapen	100.000,00
		Jalan Lingkungan Hot Mix	550.000,00
		Jembatan beton	4.000.000,00
		Drainase	1.000.000,00
	Dermaga	1.500.000,00	

Selanjutnya dilakukan perhitungan antara hasil dari proses *Qgis* dengan data angka kerugian yang diperoleh dari hasil analisa kerugian banjir dengan metode ECLAC tersebut, sehingga diperoleh data sebagai berikut (Sesunan, 2014).



Gambar 24
Jalur Evakuasi Banjir Sungai Babura Medan

5. Jalur Evakuasi Banjir

Dalam menentukan evakuasi banjir penulis menggunakan program *QGIS* dengan *processing tool - Network Analysis – Shortestpath*. Dengan proses tersebut dihasilkan jalur evakuasi dengan alur tersingkat menuju titik aman bagi korban saat terjadi bencana banjir. Adapun tambilan dari jalur evakuasi dengan megambil titik awal yang merupakan bagian pinggiran sungai yang menggenangi rumah warga.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut : 1) Setelah dilakukan perbandingan dari jumlah luasan bangunan yang tergenang akibat banjir dari hasil analisa perbandingan prediksi kerugian banjir tiap periode, yaitu membandingkan jumlah luasan dari tiap jenis tipe bangunan untuk masing-masing periode debit banjir terhadap jumlah genangan yang diperoleh melalui data kuisisioner/wawancara di lapangan diperoleh bahwa angka luasan banjir yang cukup berbeda, seperti yang ditampilkan pada tabel berikut ini. 2) Setelah dilakukan perbandingan dari jumlah luasan bangunan yang tergenang akibat banjir dari hasil analisa antara jenis tipe bangunan terhadap jumlah keseluruhan luasan genangan untuk masing-masing periode debit banjir diperoleh bahwa bangunan yang paling banyak mendapatkan kerugian ialah bagian rumah sederhana yang memiliki luasan diatas 90m^2 dan dibawah 300m^2 . 3) Daerah yang tergenang banjir akibat meluapnya Sungai Babura

terdiri dari 17 kelurahan, yaitu Kel. Gedung Johor, Kel. Kesawan, Kel. Kwala Bekala, Kel. Mangga, Kel. Merdeka, Kel. Padang Bulan, Kel. Pangkalan Mansyur, Kel. Pasar Merah Barat, Kel. Petisah Hulu, Kel. Petisah Tengah, Kel. Polonia, Kel. Sarirejo, Kel. Simalingkar. B dan Kel. Titi Ronte. Luas genangan yang paling besar dari data pengukuran terdapat di Kelurahan Polonia sedangkan luas genangan yang paling besar dari data kuisioner terdapat di kelurahan Kuala Bekala.

BIBLIOGRAFI

- Demir, V., & Kisi, O. (2016). Flood hazard mapping by using geographic information system and hydraulic model: Mert River, Samsun, Turkey. *Advances in Meteorology*, 2016. [Google Scholar](#)
- Hutauruk, T. R., Kusuma, A. R., & Ningsih, W. (2020). Estimasi Kerugian Ekonomi Akibat Banjir Pada Kawasan Pemukiman Penduduk Di Bantaran Sungai Karang Mumus Kota Samarinda. *Jurnal Riset Inossa*, 2(1), 47–59. [Google Scholar](#)
- Irianingsih, I., & Sukono, S. (2017). Estimasi Nilai Kerugian Dan Premi Asuransi Bangunan Akibat Banjir Sungai Citarum Di Kelurahan Baleendah Bandung. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 79–90. [Google Scholar](#)
- Isma'il, M., & Saanyol, I. O. (2013). Application of remote sensing (RS) and geographic information systems (GIS) in flood vulnerability mapping: case study of River Kaduna. *International Journal of Geomatics and Geosciences*, 3(3), 618–627. [Google Scholar](#)
- Muin, S. F., Boer, R., Meteorologi, F. M., Ilmu Pengetahuan Alam, I. P. B., & Suharnoto, Y. (2015). *Pemodelan banjir dan analisis kerugian akibat bencana banjir di DAS Citarum Hulu*. [Google Scholar](#)
- Santoso, H., & Taufik, M. (2010). Studi Alternatif Jalur Evakuasi Bencana Banjir Dengan Menggunakan Teknologi SIG di Kabupaten Situbondo. *Geoid*, 5(2), 118–124. [Google Scholar](#)
- Sesunan, D. (2014). Analisis kerugian akibat banjir di Bandar Lampung. *Jurnal Teknik Sipil*, 5(1). [Google Scholar](#)
- Suprajaka, A. F. F., & Putri, S. N. (2018). *Evaluasi Tingkat Kerugian Aset Masyarakat Di Kawasan Bencana Banjir (Studi Kasus: Kecamatan Cengkareng Dan Kecamatan Kembangan)*. [Google Scholar](#)

Meinarty Sinurat, Ahmad Perwira Mlia, Muhammad Faisal

Ward, P. J., Marfai, M. A., Yulianto, F., Hizbaron, D. R., & Aerts, J. (2011). Coastal inundation and damage exposure estimation: a case study for Jakarta. *Natural Hazards*, 56(3), 899–916. [Google Scholar](#)

Copyright holder:

Meinarty Sinurat, Ahmad Perwira Mulia, Muhammad Faisal (2022)

First publication right:

Jurnal Syntax Admiration

This article is licensed under:

