

Tugas Akhir Elyas Ramada_20731008_Done_com pressed. *by --*

Submission date: 25-Aug-2023 02:09AM (UTC-0400)

Submission ID: 2150991146

File name: Tugas_Akhir_Elyas_Ramada_20731008_Done_compressed.pdf (1.37M)

Word count: 7287

Character count: 48645

**PEMETAAN TINGKAT BAHAYA BENCANA BANJIR DI
KOTA BANDAR LAMPUNG BERBASIS SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS (SIG)**

(Laporan Tugas Akhir)

Oleh :

**ELYAS RAMADA
(20731008)**



**POLITEKNIK NEGERI LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak di titik pertemuan tiga lempeng besar dunia. Lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, dan lempeng Eurasia merupakan tiga lempeng besar tersebut. Daerah pertemuan lempeng inilah yang menjadi tempat terjadinya konvergen sehingga terjadinya pembentukan daratan. Karena Indonesia terletak di pertemuan tiga lempeng tersebut, secara tidak langsung juga mengakibatkan terjadinya bencana alam. Pada tahun 2017 tercatat 2.341 kejadian bencana diseluruh negeri yang mengakibatkan 377 orang meninggal, 1.005 orang luka-luka dan 3.494.319 orang mengungsi (BNPB, 2017).

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia. Banjir adalah fenomena alam yang tersebar luas, pada umumnya adalah terendamnya daratan oleh air, banjir yang sering terjadi di seluruh dunia dan menjadi tantangan yang umum dihadapi (Sucipto, 2017). Fenomena ini bisa dianggap bencana besar jika sudah memakan korban. Menurut Seyhan dalam Haryani (2017), Banjir terjadi ketika daerah yang biasanya tidak tergenang air, seperti lahan kering atau daerah tidak berawa, terendam air akibat curah hujan yang deras dan bentuk lahan yang berupa dataran rendah atau cekung. Selain itu juga, kemampuan tanah untuk menyerap air menjadi rendah, sehingga air tidak dapat meresap dengan baik. Selain itu juga, banjir dapat berlangsung ketika air permukaan yang biasa disebut limpasan melimpah dan melebihi kapasitas sistem drainase atau aliran sungai.

Bencana banjir dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yakni elemen cuaca, elemen geografis, Daerah Aliran Sungai (DAS), dan faktor manusia. Dalam hal faktor cuaca, beberapa aspek yang memiliki dampak terhadap timbulnya banjir meliputi intensitas hujan, pola distribusi hujan, serta frekuensi dan durasi curah hujan. Sementara itu, dalam konteks karakteristik geografis DAS, parameter seperti ukuran wilayah DAS, kemiringan lahan, ketinggian lahan, penggunaan lahan, dan tekstur tanah dan manusia berperan cepat terhadap perubahan karakteristik fisik DAS. Lahan, tekstur tanah dan manusia semuanya memiliki peran dalam mempercepat perubahan sifat fisik DAS (Sandhyavitri dkk, 2018).

Berdasarkan hal tersebut, maka bencana banjir dapat terjadi setelah terpenuhinya sejumlah kondisi penyebab banjir, antara lain intensitas hujan yang melebihi kapasitas infiltrasi tanah, terjadinya hujan secara terus menerus yang berlangsung relative lama dan terjadi pada wilayah yang luas hingga debit air yang terakumulasi melebihi daya tampung sungai.

Kota Bandar Lampung merupakan Ibu Kota Provinsi Lampung yang memiliki luas wilayah 197,22 km² yang terdiri dari 20 kecamatan dan 124 kelurahan (Badan Pusat Statistik, 2022).

Banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung menimbulkan kerugian yang nyata yakni rusaknya rumah para warga dan fasilitas umum. Mengingat begitu besarnya dampak banjir yang terjadi di Kota Bandar Lampung, maka perlu diwaspadai wilayah-wilayah bahaya banjir baik oleh masyarakat yang tinggal di Kota Bandar Lampung maupun bagi pemerintah Kota setempat selaku pembuat kebijakan. Berdasarkan data BNPB beberapa kejadian banjir di Kota Bandar Lampung pada tahun 2022 tercatat di beberapa wilayah seperti di Kecamatan Way Halim, Teluk Betung Selatan, Rajabasa, dan Kemiling dengan ketinggian genangan rata-rata 30 cm.

Salah satu upaya untuk meminimalisir dampak negatif bencana banjir yakni dengan menyediakan peta daerah bahaya banjir yang dapat dipakai sebagai salah satu acuan untuk perencanaan penanggulangan dini bencana. Oleh karena itu penulis tertarik mengambil judul “Pemetaan Tingkat Bahaya Bencana Banjir di Kota Bandar Lampung Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)” untuk mengetahui tingkat bahaya banjir di Kota Bandar Lampung.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir (TA) ini adalah:

1. Membuat peta bahaya banjir di Kota Bandar Lampung dengan metode *Geomorphic Flood Index* (GFI).
2. Menentukan kelas bahaya banjir di Kota Bandar Lampung.
3. Menghitung luas area terdampak untuk di tingkat Kecamatan dan Kelurahan.

1.3 Kontribusi

Kontribusi dari Tugas Akhir (TA) ini adalah:

a. Bagi Penulis

Tugas Akhir ini bisa menambah wawasan penulis mengenai proses penyusunan peta bahaya banjir dengan penggunaan sistem informasi geografis.

b. Bagi Politeknik Negeri Lampung

Tugas Akhir ini sebagai produk penelitian di Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan Jurusan Teknologi Pertanian yang diharapkan memberikan manfaat untuk civitas akademika tentang pembuatan peta dan Sistem Informasi Geografis.

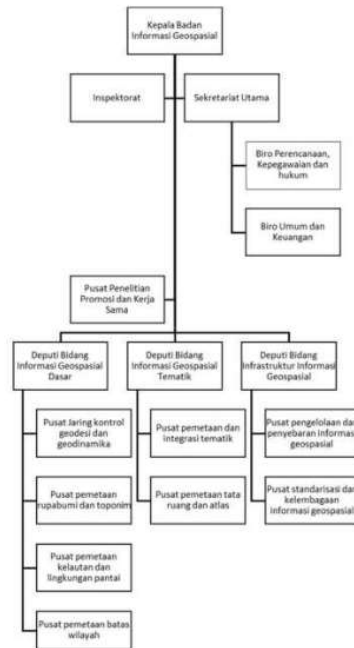
c. Bagi Pemerintah Kota Bandar Lampung

Bagi Pemerintah Kota Bandar Lampung, hasil dan penelitian ini dapat menjadi sumber data tentang tingkat bahaya banjir yang ada di Kota Bandar Lampung. Dan dapat digunakan sebagai pedoman pemerintah setempat dalam membuat kebijakan sebagai upaya pencegahan daerah bahaya banjir.

1.4 Gambaran Umum

1.4.1 Badan Informasi Geospasial

Badan Informasi Geospasial (BIG) merupakan lembaga nonkementerian di Indonesia yang bertanggung jawab atas kegiatan pemerintah di bidang informasi geospasial, seperti perumusan, perencanaan, dan pelaksanaan pengawasan fungsional. Pelaksanaan mandat dan fungsi BIG dikoordinasikan oleh Menteri yang bertanggung jawab di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Badan Informasi Geospasial juga mempunyai struktur organisasi tersendiri, dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Struktur organisasi perusahaan

Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 membentuk Badan Informasi Geospasial. Untuk melaksanakan Pasal 22 ayat (4) Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial, perlu menetapkan Peraturan Presiden Nomor 94 Tahun 2011 tentang Badan Informasi Geospasial. Untuk melaksanakan Pasal 3, Pasal 2 Perpres Nomor 94 Tahun 2011 yang berbunyi: "BIG mempunyai tugas melaksanakan tugas pemerintahan di bidang informasi geospasial". BIG menyelenggarakan fungsinya dengan sebagai berikut:

- 1) Pengembangan dan pelaksanaan kebijakan teknis di bidang informasi geospasial.
- 2) Rencana dan program pengembangan di ranah informasi geospasial.
- 3) Implementasi informasi geografis dasar, yang meliputi pengumpulan data, pengolahan, penyimpanan data dan informasi, serta konsumsi informasi geospasial dasar.

- 4) Integrasi data geospasial tematik yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
- 5) Selain BIG, penyelenggaraan informasi geografis tematik meliputi pengumpulan data, pengolahan, penyimpanan data dan informasi, serta pemanfaatan informasi geospasial tematik.
- 6) Pengembangan infrastruktur informasi geografis, meliputi penyimpanan data, pengamanan, transfer data dan informasi, serta pemanfaatan informasi geospasial.
- 7) Desain dan implementasi jaringan informasi geografis.
- 8) Akreditasi badan sertifikasi informasi geospasial.
- 9) Kerjasama dengan instansi atau organisasi pemerintah, swasta, dan masyarakat setempat di dalam dan/atau di luar negeri.
- 10) Implementasi koordinasi, integrasi, dan sinkronisasi di lingkungan BIG.
- 11) Koordinasi perencanaan, pelaporan, dan penyusunan peraturan perundang-undangan
- 12) Organisasi dan tata laksana pelayanan administrasi, kepegawaian, keuangan, keprotokolan, kehumasan, kerjasama, kontak antar lembaga, kearsipan, kriptografi, barang milik negara, perlengkapan, dan keluarga BESAR.
- 13) penyelenggaraan pendidikan, pelatihan, penelitian dan pengembangan, serta promosi dan pelayanan produk dan jasa informasi geospasial; dan
- 14) Perumusan, perencanaan, dan pelaksanaan pengawasan fungsional.

Adapun tugas dan fungsi tiap masing-masing bidang adalah seperti berikut:

a. Kepala

Kepala mempunyai tugas memimpin BIG dalam menjalankan tugas dan fungsi BIG

b. Sekretariat Utama

Sekretariat Utama bertanggung jawab untuk mengkoordinasikan perencanaan, pembinaan, dan pengawasan program, administrasi, dan sumber daya Badan. Sekretariat Utama menyelenggarakan fungsi:

- 1) Pelaksanaan koordinasi, integrasi, dan sinkronisasi di lingkungan Badan.

- 2) Koordinasi perencanaan, pelaporan, penyusunan peraturan perundang-undangan, dan advokasi hukum.
- 3) Pembinaan pelayanan tata usaha dan tata usaha, kepegawaian, keuangan, keprotokolan, kehumasan, kerjasama, kontak antar instansi, kearsipan, surat menyurat, persandian, barang milik negara, perlengkapan, dan rumah perusahaan;
- 4) Pelaksanaan tanggung jawab lain yang diberikan oleh atasan.

c. **Deputi Bidang Informasi Geospasial Dasar**

Deputi Bidang Informasi Geospasial Dasar bertugas mengembangkan, melaksanakan, dan memantau kebijakan teknis di bidang informasi geospasial dasar. Deputi Bidang Informasi Geospasial Dasar mempunyai tugas sebagai berikut:

- 1) Pengembangan dan implementasi kebijakan teknis di bidang informasi geospasial mendasar.
- 2) Rencana dan program pengembangan di ranah informasi geospasial dasar.
- 3) Implementasi informasi geografis dasar, yang meliputi pengumpulan data, pengolahan, penyimpanan data dan informasi, dan konsumsi informasi geospasial dasar.
- 4) Pelaksanaan kerjasama dengan instansi atau organisasi pemerintah, sektor komersial, dan masyarakat lokal dan/atau internasional.
- 5) Pelaksanaan tanggung jawab lain yang diberikan oleh atasan.

d. **Deputi Bidang Informasi Geospasial Tematik**

Deputi Informasi Geospasial Tematik bertugas mengembangkan, melaksanakan, dan memantau kebijakan teknis di bidang informasi geospasial tematik. Tugas tersebut diemban oleh Deputi Bidang Informasi Geospasial Tematik:

- 1) Pengembangan dan pelaksanaan kebijakan teknis di bidang informasi geospasial tematik.
- 2) Rencana dan program pengembangan di ranah informasi geospasial tematik.
- 3) Integrasi informasi geospasial tematik yang diselenggarakan oleh instansi pemerintah dan/atau pemerintah daerah sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

- 4) Pelaksanaan informasi geografis tematik yang tidak disediakan oleh Badan meliputi pengumpulan data, pengolahan, penyimpanan data dan informasi, dan penggunaan informasi geospasial tematik.
 - 5) Pelaksanaan kerjasama dengan instansi atau lembaga pemerintah, sektor komersial, dan masyarakat di dalam dan/atau di luar negeri; dan
 - 6) Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh kepala.
- e. Deputi Bidang Infrastruktur Informasi Geospasial

Deputi Infrastruktur Informasi Geospasial bertugas mengembangkan, melaksanakan, dan memantau kebijakan teknis di bidang infrastruktur informasi geospasial. Deputi Bidang Infrastruktur Informasi Geospasial mempunyai tugas sebagai berikut:

- 1) Pengembangan dan implementasi kebijakan teknis infrastruktur informasi geospasial.
- 2) Pengembangan strategi dan program infrastruktur informasi geospasial.
- 3) Implementasi infrastruktur informasi geospasial, meliputi penyimpanan data, pengamanan, transfer data dan informasi, serta konsumsi informasi geospasial.
- 4) Pelaksanaan dan pengembangan jaringan informasi geospasial, serta akreditasi otoritas sertifikasi informasi geospasial.
- 5) Pelaksanaan kerjasama dengan instansi atau organisasi pemerintah, sektor komersial, dan masyarakat lokal dan/atau internasional.
- 6) Pelaksanaan tanggung jawab lain yang didelegasikan oleh atasan.

1.4.2 Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik

Tugas Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik adalah menyusun rencana dan program, merumuskan dan mengendalikan kebijakan teknis, serta melaksanakan kerja sama teknis di bidang pembinaan penyelenggaraan informasi geospasial tematik dan integrasi informasi geospasial tematik, serta pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, dan penggunaan informasi geospasial tematik yang belum diatur oleh siapapun selain Badan.

1.4.3 Kota Bandar Lampung

a. Letak Geografis

Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada koordinat $5^{\circ}20'$ - $5^{\circ}30'$ Lintang Selatan $105^{\circ}28'$ - $105^{\circ}37'$ Bujur Timur, dengan batas batas wilayah sebagai berikut :

- 1) Bagian Utara berbatasan pada Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan.
- 2) Bagian Selatan berbatasan pada Teluk Lampung.
- 3) Bagian Barat berbatasan pada Kecamatan Gedung Tataan dan Padang Cermin Pesawaran.
- 4) Bagian Timur berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan.

b. Topografi

Kota Bandar Lampung terletak pada ketinggian 0 sampai 700 meter diatas permukaan laut dengan topografi yang terdiri dari :

- 1) Wilayah pantai yaitu sekitar Teluk Betung bagian selatan dan Panjang.
- 2) Wilayah perbukitan yaitu sekitar ²¹ Teluk Betung bagian utara.
- 3) Wilayah dataran tinggi yang sedikit bergelombang ada di sekitar Tanjung Karang bagian Barat yang dipengaruhi oleh gunung Balau serta perbukitan Batu Serampok dibagian Timur Selatan.
- 4) Pulau kecil bagian Selatan serta Teluk Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

¹⁷ 2.1 Pengertian Banjir

Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 mendefinisikan banjir ialah sebagai fenomena atau peristiwa terendamnya suatu daerah atau daratan yang diakibatkan karena volume air yang meningkat. Banjir adalah luapan atau banjir sungai atau badan air lainnya karena curah hujan yang berlebihan, pencairan salju, atau gelombang pasang yang menggenangi sebagian besar dataran (Hernoza dkk, 2020).

2.1.1 Jenis-jenis Banjir

Menurut Yulaelawati (2008) ada tiga jenis banjir yang umumnya terjadi. Ketiga jenis tersebut adalah:

1) Banjir Bandang

Banjir besar yang tiba-tiba datang dan bertahan hanya dalam waktu singkat dikenal sebagai banjir bandang. Banjir bandang biasanya terjadi akibat curah hujan tinggi yang berlangsung singkat dan menimbulkan debit sungai. Biasanya, longsor dimulai di bagian hulu sungai, menghalangi aliran sungai dan berubah menjadi bendung alami, dan ketika ada terlalu banyak bendung ini untuk menahan aliran air, material longsor runtuh dan menghasilkan banjir dalam jumlah yang signifikan. air. sangat besar dan cepat.

2) Banjir Sungai

Banjir sungai biasanya disebabkan oleh ²⁴ curah hujan yang tinggi dan terus-menerus di Daerah Aliran Sungai (DAS). Selain itu, air dari sungai saat ini tumpah, membanjiri lingkungan. Banjir sungai, berbeda dengan banjir bandang, biasanya tumbuh perlahan dari waktu ke waktu, seringkali bersifat musiman, dan dapat berlangsung selama sehari-hari atau bahkan berminggu-minggu.

3) Banjir Pantai

Banjir ini merupakan akibat dari adanya pasang surut air laut dan badai siklon tropis. Banjir besar yang disebabkan oleh hujan seringkali diperburuk oleh gelombang badai di dekat pantai yang disebabkan oleh angin. Banjir pantai

terjadi ketika air laut meluap ke daratan akibat pasang tinggi, gelombang badai, atau keduanya.

2.1.2 Faktor Penyebab Banjir

Menurut Yulaelawati (2008) ³⁵ curah hujan yang tinggi atau erosi tanah di daerah hulu yang mengakibatkan pendangkalan sungai merupakan dua contoh fenomena alam yang dapat mengakibatkan banjir. Membangun rumah di sepanjang bantaran sungai, membuang sampah di sungai, atau menebang pohon yang membantu tanaman menyerap air hujan adalah contoh aktivitas manusia yang menyebabkan banjir. Faktor penyebab banjir dibagi menjadi tiga, antara lain:

a. Pengaruh aktivitas manusia, seperti:

- 1) Pemanfaatan dataran rawan banjir yang digunakan untuk pemukiman atau kegiatan industri.
- 2) Hutan gundul mengakibatkan pengurangan kemampuan resapan air tanah dan tingginya aliran tanah permukaan (erosi). Erosi yang terjadi bisa menyebabkan sedimentasi di permukaan sungai dan menjadikan sungai dangkal dan mengganggu jalannya air.
- 3) Pemukiman dataran rendah dan pengembangan dataran banjir dengan mengubah saluran air yang tidak direncanakan dengan baik. Bahkan terkadang aliran air sungai berubah menjadi pemukiman sehingga menyebabkan sungai menjadi tidak stabil dan menyebabkan banjir saat musim hujan.
- 4) Membuang sampah sembarangan yang ¹² mengakibatkan tersumbatnya saluran-saluran air, terutama di perumahan-perumahan.

b. Kondisi alam yang bersifat tetap (statis) seperti:

- 1) Kondisi geografisnya terletak di wilayah yang sering dilanda badai atau angin puting beliung, seperti sebagian wilayah Bangladesh.
- 2) Daerah depresi yaitu dataran banjir seperti Kota Bandung yang terletak di Cekungan Bandung.
- 3) Kondisi alur sungai, meliputi kemiringan dasar sungai datar, berkelok-kelok, tersumbat atau berbentuk botol (*bottleneck*), dan terdapat pulau-pulau yang terbentuk akibat pengendapan sungai (Sungai Ambal).

c. Peristiwa alam yang bersifat dinamis, seperti:

- 1) Hujan yang berkepanjangan.
- 2) Terjadinya arus balik atau bendungan sering terjadi di sekitar muara atau pertemuan sungai-sungai penting.
- 3) Penurunan permukaan tanah, akibat pemompaan air tanah yang berlebihan, penurunan permukaan tanah terjadi setiap tahun di pantai Utara Jakarta sehingga menurunkan permukaan tanah.
- 4) Sedimentasi terjadi cukup tinggi sehingga dasar sungai tertimbun lumpur.

2.1.3 Geomorphic Flood Index

Geomorphic Flood Index (GFI) adalah metode yang efektif dan cepat untuk mengestimasi area banjir pada skala DAS yang luas. Untuk wilayah dengan keterbatasan data hidrologi, GFI secara konsisten menunjukkan akurasi klasifikasi yang lebih tinggi daripada yang lain. Ini menunjukkan sensitivitas yang rendah terhadap perubahan data input karena faktor dalam topografi dominan area penelitian, ukuran area penelitian, dan resolusi DEM (Samela *et al.*, 2018).

2.2 Daerah Aliran Sungai

Seluruh daerah kuasa (*regime*) sungai yang berfungsi sebagai saluran drainase utama adalah Daerah Aliran Sungai (DAS). Istilah dalam bahasa Inggris *drainage basin*, *drainage area*, dan *river basin* adalah nama lain untuk DAS. Garis yang memisahkan satu sistem aliran dengan sistem aliran lainnya sepanjang punggung gunung, tebing, atau perbukitan berfungsi sebagai batas DAS. Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki dampak yang signifikan terhadap kerentanan suatu wilayah terhadap banjir. Hal ini disebabkan semakin dekat suatu tempat dengan daerah aliran sungai maka semakin gampang terkena banjir dan semakin mudah terdampak air sungai yang meluap sehingga mengakibatkan daerah tersebut menjadi daerah rawan banjir. Daerah aliran sungai yang memiliki bentuk ramping beresiko banjir rendah sedangkan sebaliknya, daerah aliran sungai yang berbentuk membulat beresiko banjir tinggi. Hal tersebut dikarenakan waktu datangnya banjir dari anak-anak relatif lebih cepat dalam waktu bersamaan, sehingga apabila terjadi hujan yang merata di seluruh daerah aliran sungai, dan akhirnya kapasitas induk sungai tidak dapat

menampung debit air yang datang, akan menyebabkan banjir di wilayah sekitar sungai tersebut (Safira, 2021).

2.2.1 Jenis-jenis Sungai

Jenis-jenis sungai dapat dibedakan berdasarkan bentuk alirannya, berdasarkan jenisnya sungai dibagi menjadi beberapa pola:

1) Dendritik

Jenis batuan menentukan tekstur dan kerapatan pola sungainya, yang menampilkan cabang-cabang yang menyerupai penampang daun. Di dataran rendah, terdapat pola sungai seperti ini.

2) Radial Sentrifugal

Pola sungainya menyebar dari satu titik ketinggian seperti puncak gunung atau bukit intrusi. Di daerah pegunungan terdapat pola sungai ini.

3) Radial Sentripetal

Aliran sentripetal merupakan kebalikan dari aliran sentrifugal. Pola aliran sungai mengalir ke suatu tempat berupa cekungan.

4) Pola Aliran Rectangular

Pola sungai ini diatur oleh struktur geologi seperti kekar (rekahan) dan patahan (*fault*), pola sungai ini mengikuti struktur kekar dan patahan, ini adalah pola umum di zona sesar.

5) Trellis

Saluran air pada pola ini sejajar menuju lereng dan tegak lurus dengan saluran utama, menyerupai bentuk pagar. Struktur geologi berupa lipatan sinklin dan antiklin mempengaruhi pola aliran ini. Aliran ini banyak ditemukan di lembah paralel dalam lipatan gunung.

6) Annular

Pola aliran ini meluas secara radial dari titik elevasi tertentu ke tempat aliran bersatu kembali ke hilir. Pola ini sering terlihat di lokasi kubah atau kaldera.

7) Paralel

Aliran sungai ini membuat sungai-sungai lain hampir sejajar satu sama lain. Pola ini biasa terjadi di dataran pantai yang kemiringan aslinya mengarah ke laut.

8) Pinnate

Bentuk aliran ini membuat sudut lancip dengan sungai utama. Bentuk aliran ini sebagian besar terjadi di lereng bukit yang curam.

2.2.2 Orde Sungai

Kedudukan cabang-cabang saluran sungai relatif terhadap sungai utama dalam suatu DAS dikenal dengan orde sungai. Prosedur Horton, Strahler, Shreve, dan Scheidegger dapat digunakan untuk menetapkan urutan sungai. Pendekatan Strahler biasanya lebih mudah digunakan daripada yang lain. Menurut teknik Strahler orde pertama (orde 1) mengacu pada alur sungai bagian hulu yang tidak bercabang, orde kedua (orde 2) mengacu pada titik bertemunya orde pertama, dan seterusnya hingga dilambangkan dengan sungai induk. dengan nomor urut terbesar. Klasifikasi orde sungai sebagai berikut:

- 1) $R_b < 3$ yaitu muka air banjir naik dengan cepat di alur sungai tetapi menurun secara bertahap.
- 2) $R_b 3-5$ yaitu yang menyatakan bahwa naik turunnya muka air banjir alur sungai terlalu cepat atau kurang cepat.
- 3) $R_b > 5$ yaitu artinya tinggi muka air banjir di alur sungai naik turun dengan cepat.

2.3 Peta

Peta adalah teknik untuk menggambarkan gambaran sebenarnya dari permukaan bumi (lokasi dan objek) pada permukaan 2D (dalam bentuk kertas atau layar komputer) yang diperkecil (pada skala tertentu), dapat dilihat dari atas, dan berisi berbagai informasi tentang daerah tersebut. Beberapa peta hanya menggunakan koordinat posisi 2D, dengan mengabaikan ketinggian (ketinggian di atas permukaan bumi). Studi yang mempelajari tentang peta disebut sebagai kartografi. Kartografer adalah mereka yang ahli dalam bidang pemetaan (Arif Basofi, 2013).

2.3.1 Jenis-jenis Peta

Menurut Arif Basofi (2013), peta dapat dibedakan menjadi berbagai jenis berdasarkan presentasinya. Berikut adalah klasifikasi peta berdasarkan presentasinya:

- 1) Peta dasar merupakan peta skala yang dapat dijadikan acuan dalam memetakan suatu wilayah yang mempunyai berbagai tema atau topik yang berbeda.
- 2) Peta topografi, yang menggambarkan lokasi dengan menggunakan standar konvensional untuk menjelaskan posisinya. Ini mencakup semua informasi yang relevan, seperti batas administratif wilayah, ketinggian dan kemiringan (*contour lines*), dan karakteristik alam seperti sungai, jalan, hutan, dan danau.
- 3) Peta tematik yaitu peta yang dimulai dengan menguraikan hasil yang diinginkan. Tema yang biasanya digambarkan pada peta tematik, meliputi peta penggunaan lahan, batas wilayah, lokasi bersejarah (seperti tempat suci dan makam keramat), pemanfaatan hasil hutan, dan lainnya.

2.3.2 Fungsi Peta

Peta berfungsi untuk memberi pembaca informasi tentang letak suatu tempat di permukaan bumi secara relatif. Peta mempunyai beberapa kegunaan, antara lain:

- 1) Menunjukkan lokasi atau lokasi relatif (lokasi dari suatu tempat ke tempat lain) di bumi.
- 2) Menunjukkan ukuran di atas permukaan bumi.
- 3) Mendeskripsikan bentuk bumi yang meliputi benua, daratan, dan pegunungan.
- 4) penyediaan data prospektif.

2.3.3 Digital Elevation Model (DEM)

Salah satu model yang dapat digunakan untuk menggambarkan bentuk topografi permukaan bumi adalah Digital Elevation Model (DEM). Model ini memungkinkan visualisasi dalam tiga dimensi. Interferometri *Synthetic Aperture Radar* (SAR) adalah salah satu dari banyak cara untuk mendapatkan data DEM. Data citra SAR, juga dikenal sebagai citra radar yang digunakan dalam proses interferometri, dapat diperoleh dari wahana pesawat atau satelit (Faisol, 2009).

2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG), juga dikenal sebagai *Geographic Information System* (GIS) dalam bahasa Inggris, yaitu sistem yang dibuat untuk

mengumpulkan, mengelola, mengatur, dan menampilkan berbagai macam data geografis (Irwansyah, 2013).

2.4.1 Fungsi SIG

GIS memvisualisasikan pengembangan grafik, grafik, atau animasi untuk menampilkan informasi. GIS mempunyai fungsi sebagai berikut:

- 1) *Editing* adalah proses menata ulang dan memanipulasi rekaman video atau gambar rekaman menjadi gambar rekaman baru.
- 2) Membuat peta tematik, yang menggambarkan pemanfaatan ruang pada lokasi tertentu karena alasan tertentu.
- 3) Manajemen Data Tabular (Excel) adalah data yang menyimpan informasi tentang nilai atau kuantitas data grafis.
- 4) Memilih (Query) informasi yang diterima atau diambil dari database.
- 5) Memanfaatkan fungsi geoprocessing untuk mengevaluasi dan men-tweak data atau output berupa tampilan peta.

2.4.2 Komponen Utama SIG

Komponen dalam system informasi Geografi merupakan penunjang yang berkontribusi dalam menghasilkan output. Menurut Nirwansyah (2017), komponen utama SIG terdiri dari:

1) Hardware

Ada banyak jenis perlengkapan perangkat keras (Hardware) SIG, termasuk komputer, GPS, printer, plotter, pemindai, digitizer, dan banyak lagi. Media yang digunakan dalam pemrosesan SIG, pengambilan data, dan mendapatkan hasil akhir (output).

2) Software

Perangkat lunak (Software) SIG adalah kumpulan aplikasi perangkat lunak yang membantu pengguna melakukan berbagai jenis pengolahan data spasial, termasuk input data, penyimpanan, pengeditan, dan analisis. QuantumGis, ArcGis, ArcView, ILWIS, dan program lainnya adalah beberapa contoh perangkat lunak yang sering digunakan dalam SIG.

3) Brainware

Pengguna (user) yang menjalankan peralatan, perangkat keras dan perangkat lunak untuk mengolah berbagai jenis data ruang untuk alasan tertentu disebut sebagai brainware, atau sumber daya manusia dalam bahasa Indonesia.

4) Data Spasial

Data spasial adalah bahan dasar GIS, sering dikenal sebagai informasi spasial. Sistem berbasis spasial dengan tujuan yang telah ditetapkan akan mengubah data spasial atau realitas dunia (alam) menjadi informasi yang dirangkum.

5) Metode

Produk informasi yang akan dibuat akan bergantung pada bagaimana pendekatan SIG digunakan. Pendekatan analisis SIG memberikan fleksibilitas kepada pengguna dan pengembang saat memperoleh informasi terkait untuk pemangku kepentingan.

III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Waktu dan Tempat

Pengumpulan data dan pengamatan untuk Tugas Akhir (TA) ini dilakukan mulai bulan 20 Februari sampai dengan 16 Juni 2023 di Badan Informasi Geospasial bagian Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik dan selanjutnya dilakukan pengolahan data di Politeknik Negeri Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk penyusunan tugas akhir diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Seperangkat komputer.
- b. ArcGis 10.5.
- c. Microsoft word.
- d. Microsoft excel.

3.2.2 Bahan

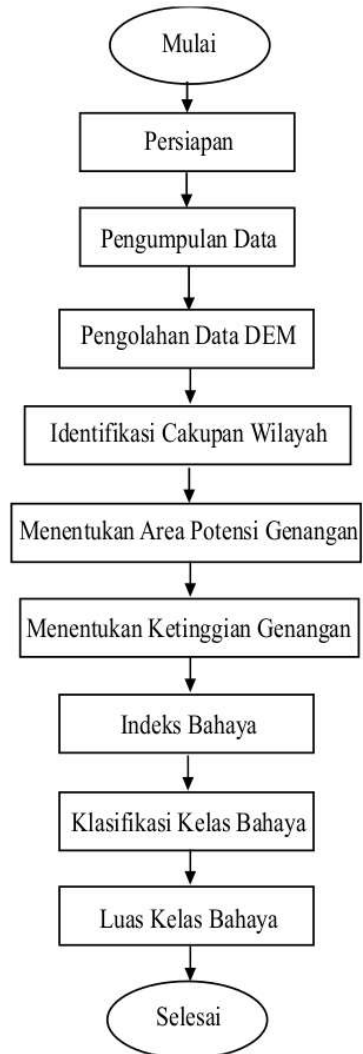
Bahan yang digunakan untuk penyusunan tugas akhir diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. Batas administrasi Kota Bandar Lampung.
- b. DEM Nasional (DEMNAS).
- c. Peta batas daerah aliran sungai Way Sekampung.
- d. Peta jaringan sungai.
- e. Data histori banjir.
- f. Petunjuk teknik penyusunan bahaya bencana banjir.

3.3 Tahapan Pelaksanaan

Tahapan kegiatan Tugas Akhir ini meliputi persiapan, pengumpulan data, pengolahan data Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS), registrasi DEMNAS, indentifikasi cakupan wilayah, analisis area potensi genangan (GFI), analisis ketinggian genangan, indeks bahaya, klasifikasi kelas bahaya, dan luas kelas bahaya.

Tahapan penyusunan dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram tahapan pelaksanaan

3.3.1 Persiapan

Persiapan alat yang dibutuhkan meliputi *software* ArcGIS 10.5 dan seperangkat komputer. Instalasi *software* ArcGIS 10.5 yang dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Mengunduh link berikut <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/latest/get-started/installation-guide/installing-on-your-computer.htm>.
- 2) Mengekstrak hasil download dengan menekan dua kali pada file ArcGIS, seperti tampilan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Ekstrak hasil download

- 3) Memindah lokasi hasil ekstrak ke folder yang diinginkan, atau catat lokasi folder hasil proses ekstraksi. Menekan *next*. Setelah selesai, pastikan centang *launch the setup program* lalu menekan *close*.
- 4) Menekan *next*. Muncul kotak dialog, centang *"I accept the license agreement"* seperti pada tampilan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Tampilan cara mematikan centang *launch*

- 5) Menekan *next* pada kotak dialog untuk folder instalasi *python*, menekan *next*, kemudian menekan *finish*, maka akan muncul tampilan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Tampilan hasil install ArcGis

3.3.2 Pengumpulan Data

- a. Peta dasar dan DEM Nasional

Cara mendownload shapefile di website Ina-Geoportal dapat dirangkum seperti berikut:

- 1) Membuka website tanah.air.indonesia.go.id pada tampilan pada Gambar 3.5.



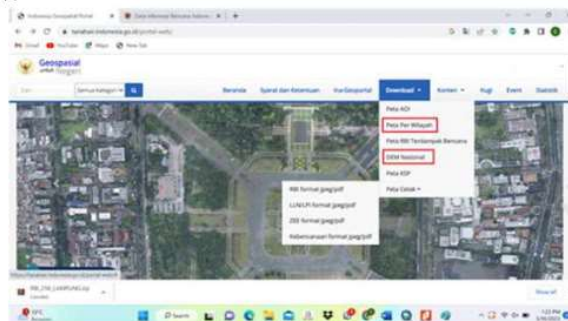
Gambar 3.5 Website tanahair.indonesia

- 2) Melakukan login akun Ina-Geoportal seperti pada tampilan Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Login akun Ina-Geoportal

- 3) Mendownload peta per wilayah dan DEM Nasional seperti pada tampilan Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Mendownload data RBI

- b. Peta batas daerah aliran sungai

Cara mendownload shapefile di website indonesia-geospasial.com dapat dirangkum seperti berikut :

- 1) Membuka website indonesia-geospasial.com seperti pada tampilan Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Tampilan website Indonesia-Geospasial.com

- 2) Mendownload peta batas daerah aliran sungai seperti pada Gambar 3.9.

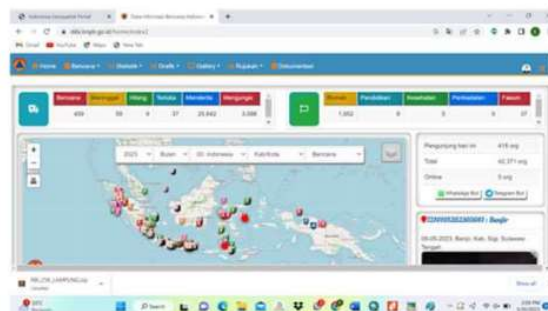


Gambar 3.9 Menekan download peta batas DAS

c. Data histori banjir

Cara mendownload data histori banjir di website dibi.bnpb.go.id dapat dirangkum sebagai berikut :

- 1) Membuka website dibi.bnpb.go.id seperti pada Gambar 3.10, kemudian pilih jenis bencana dan lokasi yang akan kita ambil.



Gambar 3.10 Website dibi.bnpb.go.id

3.3.3 Pengolahan Data DEM

a. *Mosaic* data DEM

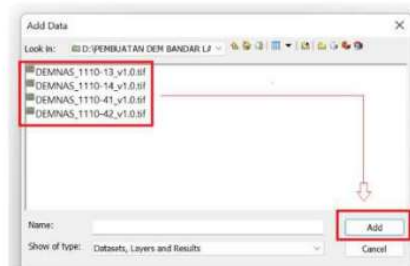
Mosaic data raster DEM dibutuhkan karena data DEMNAS masih berupa data per nomor lembar peta, sehingga perlu disatukan menjadi satu area yang utuh. Prosedur penggabungan data DEM adalah sebagai berikut:

- 1) Membuka *software* ArcGis 10.5 untuk mengolah data DEM seperti pada Gambar 3.11.



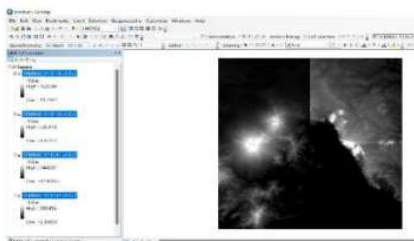
Gambar 3.11 Membuka *software* ArcGis 10.5

- 2) Menekan *Add data* dan masukkan data DEMNAS sehingga muncul seperti pada tampilan Gambar 3.12.



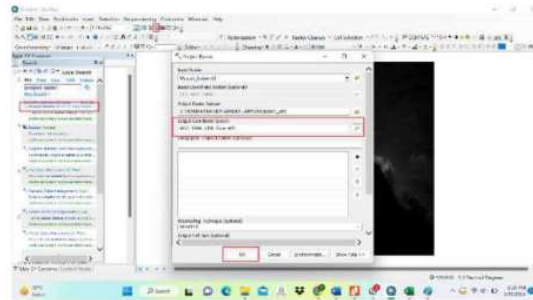
Gambar 3.12 Membuka data DEM

- 3) Menekan *Add* sehingga muncul hasil dari *mosaic* seperti pada Gambar 3.13.



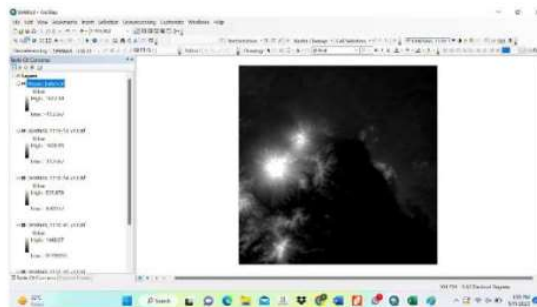
Gambar 3.13 Tampilan data DEM pada ArcGis

- 4) Memilih menu *search* kemudian menekan *mosaic to new raster*, sehingga muncul seperti pada Gambar 3.14.



Gambar 3.16 Kotak dialog *project raster*

- 2) Memilih *input raster* dengan memasukkan DEM hasil *mosaic*.
- 3) Memilih *output raster dataset* sebagai tempat penyimpanan data.
- 4) Memilih *output coordinat system* menjadi UTM.
- 5) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.16.



Gambar 3.17 Hasil transformasi koordinat

c. *Hillshade*

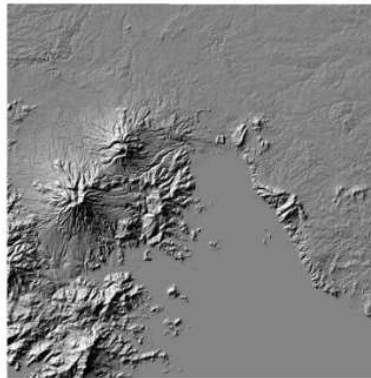
Hillshade atau *Shaded Relief* adalah teknik untuk menampilkan gambar relief suatu wilayah pada data raster yang masih dalam format 2-D dengan memberikan tampilan 3-D pada data raster. Prosedur *hillshade* adalah sebagai berikut:

- 1) Memilih menu search kemudian menekan *hillshade*, seperti tampilan pada Gambar 3.18.



Gambar 3.18 Kotak dialog *hillshade*

- 2) Memilih *output raster* dengan memasukkan hasil dari proses sebelumnya.
- 3) Memilih *output raster* sebagai tempat penyimpanan data.
- 4) Memilih *azimuth (optional)* dengan memasukkan angka 315.
- 5) Memilih *altitude (optional)* dengan memasukkan angka 45.
- 6) Memilih *Z factor (optional)* dengan memasukkan angka 1.
- 7) Menekan ok sehingga muncul seperti tampilan ¹⁹ pada Gambar 3.19.

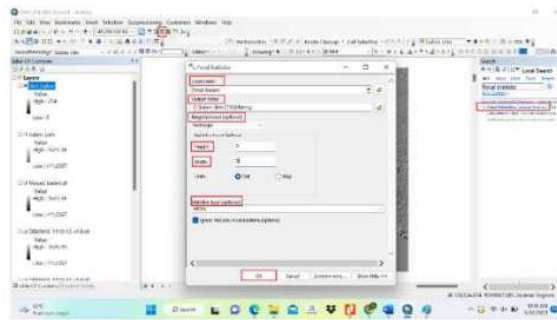


Gambar 3.19 Hasil *hillshade*

d. Filtering

Filtering merupakan tahap untuk menghilangkan piksel yang terlalu outlier daripada piksel sekelilingnya seperti pada bekas-bekas perbatasan *mosaic raster* DEM, ataupun pada piksel-piksel yang memang error sejak hasil perekaman. Prosedur filtering adalah sebagai berikut:

- 1) Memilih menu *search* kemudian menekan *focal statistic (spatial analyst)*, seperti pada ¹¹ Gambar 3.20.



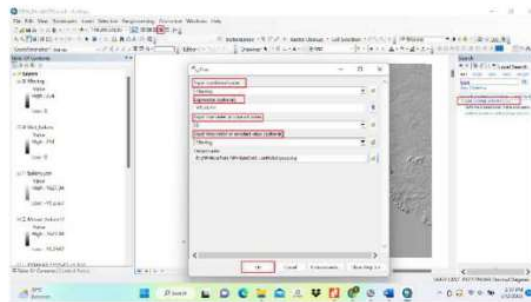
Gambar 3.20 Kotak dialog filtering

- 2) Memilih *input raster* dengan memasukkan data DEMNAS.
- 3) Memilih *output raster* sebagai tempat penyimpanan data.
- 4) Memilih *neighborhood (optional)* dengan *rectangle*.
- 5) Memasukkan *neighborhood setting* dengan nilai 5 untuk *height* dan 5 untuk *width*.
- 6) Memasukkan *statistic type (optional)* dengan menekan mean, kemudian menekan ok.

e. Masking Elevasi

Data DEMNAS terkadang terdapat nilai elevasi minus (di bawah nilai 0). Hal ini disebabkan oleh karena adanya air atau sebagian wilayah memang berada di laut pada nilai elevasi di bawah 0 meter diatas permukaan laut (mdpl). Berdasarkan hal tersebut, koreksi nilai elevasi minus dapat dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

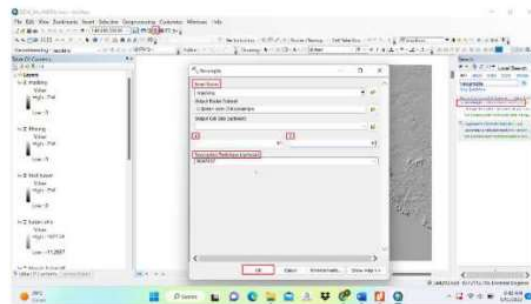
- 1) Memilih menu *search* kemudian menekan *con*.
- 2) Memilih *input coordinational raster* dengan memasukkan data DEMNAS hasil filtering.
- 3) Memilih *expression (optional)* dengan value < 0 .
- 4) Memasukkan *input true raster or constant* dengan nilai 0.
- 5) Memasukkan *input true raster or constant* dengan nilai 0.
- 6) Menekan ok seperti pada tampilan Gambar 3.21

Gambar 3.21 Kotak dialog *con*

f. DEM Resizing (*Dwonscalling*)

Dem *resizing* adalah perubahan ukuran pixel DEM yang bertujuan untuk mempercepat proses pemodelan. Prosedur dem resizing adalah sebagai berikut:

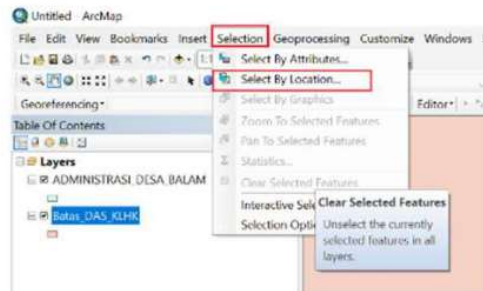
- 1) Memilih menu *search* kemudian menekan *resample (data management)*.
- 2) Memilih *input raster* dengan memasukkan data DEMNAS hasil koreksi sebelumnya.
- 3) Memilih *output cell size (optional)* dengan nilai X 10 dan Y 10.
- 4) Memilih *resampling technique (optional)* dengan nearest.
- 5) Menekan ok seperti pada Gambar 3.22.

Gambar 3.22 Kotak dialog DEM *resizing*

3.4 Identifikasi Cakupan Wilayah

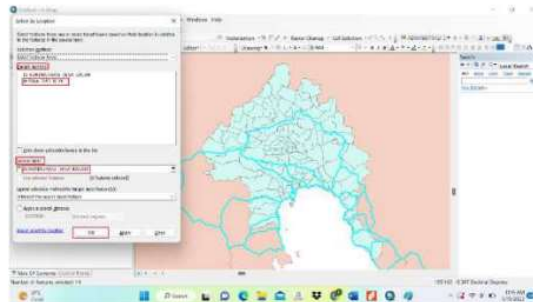
Metode yang digunakan untuk mengkaji potensi banjir yaitu dengan menentukan cakupan DAS yang berada dalam wilayah administrasi kabupaten atau kota untuk menghitung kemungkinan terjadinya banjir di suatu wilayah. Dengan penggunaan peta batas DAS dan peta batas administrasi kabupaten dan kota, strategi ini dapat diterapkan secara geospasial. Prosedur identifikasi cakupan wilayah adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *add data* kemudian menambahkan batas administrasi dan batas DAS kedalam layer.
- 2) Menekan *selection* kemudian memilih *select by location* seperti pada Gambar 3.23.



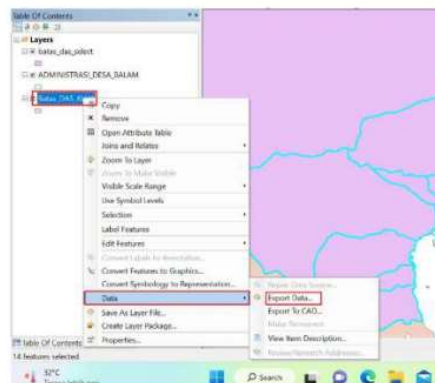
Gambar 3.23 Menu *selection*

- 3) Menekan batas DAS pada *target layer* dan menekan batas administrasi pada *source layer* dan menekan ok seperti pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 Kotak dialog *select by location*

- 4) Menekan klik kanan pada layer batas DAS kemudian memilih *export data* seperti pada Gambar 3.25.



Gambar 3.25 Export data

3.5 Menentukan Area Potensi Genangan

Pada titik ini, area potensial banjir dapat dihitung dengan menggunakan metode yang dikembangkan oleh Samela *et al.* (2018), Indeks Geomorfologi Banjir (GFI). *Geomorphic Flood Index* (GFI) adalah metode yang cepat dan efisien untuk mendiagnosis risiko banjir suatu wilayah yang dapat diterapkan pada daerah aliran sungai yang besar dengan data hidrologi yang terbatas. Tahapan menentukan area potensi genangan adalah:

a. *Extract By Mask*

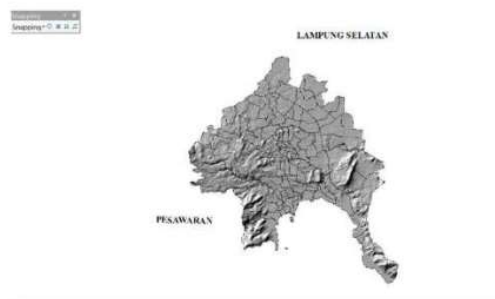
Tool ini dapat digunakan untuk memotong peta citra sesuai kebutuhan dengan memisahkan atau menghapus bagian dari gambar yang tidak ingin ditampilkan. Tahapan *extract by mask* adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *add data* dan menambahkan data raster DEMNAS.
- 2) Menekan *toolbox extract by mask* yang tersedia pada *arctoolbox*.
- 3) Memilih *input raster* dengan layer data DEMNAS.
- 4) Memilih *input raster or feature mask data* dengan batas administrasi.
- 5) Memilih output raster sebagai tempat penyimpanan data seperti pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 Kotak dialog *extract by mask*

- 6) Menekan ok sehingga muncul seperti pada Gambar 3.27.

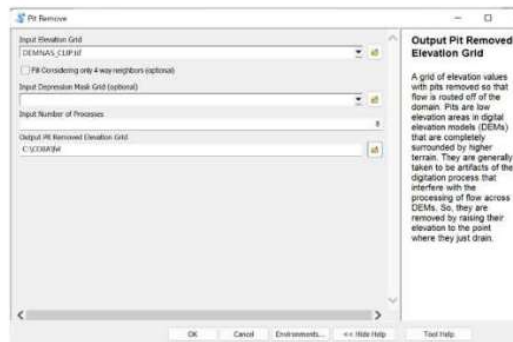


Gambar 3.27 Hasil demnas clip

b. *Pit remove*

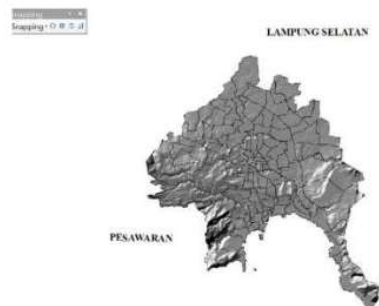
Pit Remove berfungsi untuk memperbaiki nilai DEM yang dianggap keliru, sehingga dapat mempengaruhi nilai dari akumulasi aliran (*flow accumulation*). Saat proses berjalan, akan muncul jendela *Command Prompt* berisi informasi proses yang sedang berlangsung. Prosedur *pit remove* adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *pit remove* yang tersedia pada *arctoolbox* TauDem.
- 2) Memilih *input elevation grid* dengan DEMNAS clip.
- 3) Biarkan semua pilihan secara *default*, seperti pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28 Kotak dialog *pit remove*

4) Menekan ok sehingga muncul seperti pada Gambar 3.29.

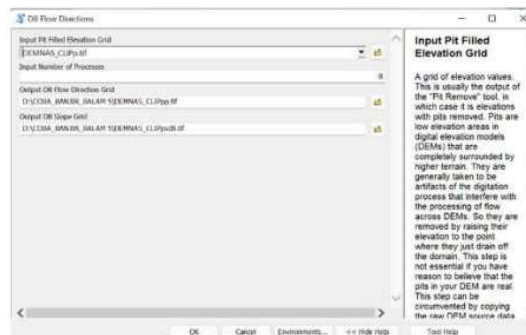


Gambar 3.29 Hasil *pit remove*

c. *D8 Flow Direction*

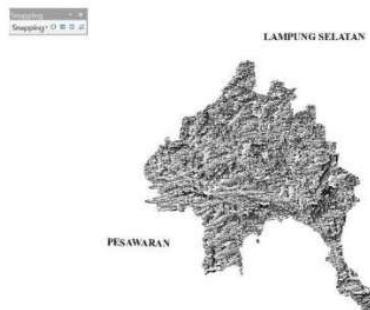
D8 Flow Direction berfungsi untuk membuat data arah aliran secara 8 arah mata angin. Prosedur *d8 flow direction* adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *d8 flow direction* yang tersedia pada *arctoolbox* TauDem.
- 2) Memilih *input pit filled elevation grid* yang telah dihasilkan sebelumnya.
- 3) Biarkan semua pilihan secara *default* seperti pada Gambar 3.30.



Gambar 3.30 Kotak dialog *d8 flow direction*

4. Menekan ok sehingga muncul seperti tampilan pada Gambar 3.31.



Gambar 3.31 Hasil *d8 flow direction*

d. *D8 Contributing Area*

D8 Contributing Area berfungsi untuk membuat data akumulasi aliran atau area kontribusi aliran secara 8 arah mata angin. Prosedur *d8 contributing area* adalah sebagai berikut:

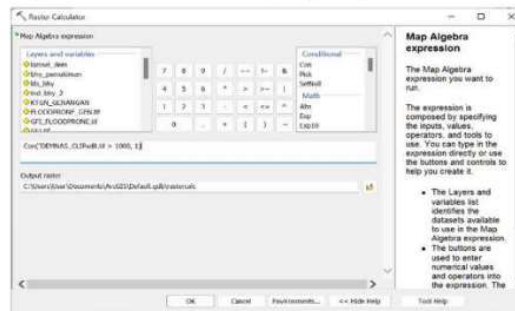
- 1) Menekan *d8 contributing area* yang tersedia pada *arctoolbox* TauDem.
- 2) Memilih *input d8 elevation grid* yang telah dihasilkan sebelumnya biarkan semua pilihan secara *default* seperti pada Gambar 3.32.

Gambar 3.32 Kotak dialog *d8 contributing area*

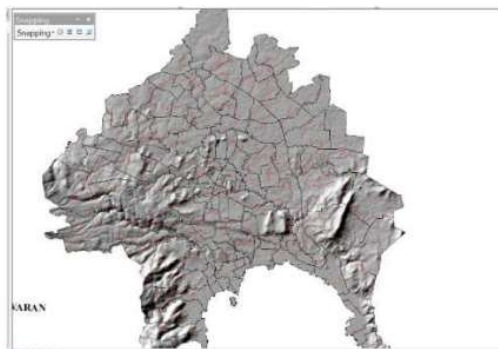
- 3) Menekan ok sehingga muncul seperti Gambar 3.33.

Gambar 3.33 Hasil *d8 contributing area*

- 4) Menekan toolbox *raster calculator*:
 5) Menekan layer hasil dari proses sebelumnya kemudian menuliskan sintak $\text{Con}(\text{"DEMNAS_CLIPad8.tif"} > 1000, 1)$ seperti pada Gambar 3.34.

Gambar 3.34 *Raster calculator*

- 6) Menekan ok sehingga muncul seperti tampilan pada Gambar 3.35.

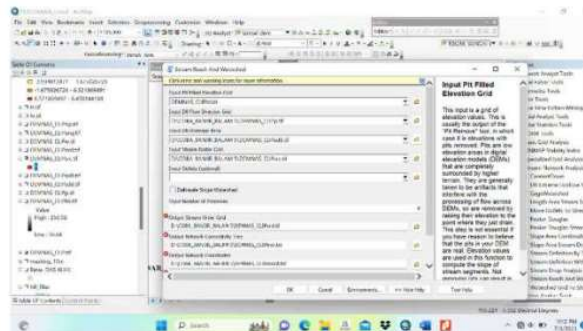


Gambar 3.35 demnas clipsrc

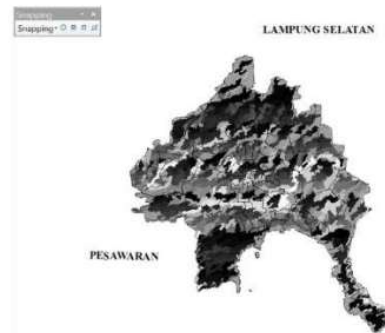
e. Orde Sungai dan Batas Sub DAS (*Watershed*)

Orde sungai adalah posisi percabangan alur sungai di dalam urutannya terhadap induk sungai di dalam suatu DAS. Prosedur *watershed* adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *stream reach and watershed* yang tersedia pada arctoolbox TauDem.
- 2) Memilih *input pit filled elevation grid* yang telah dihasilkan sebelumnya.
- 3) Biarkan semua pilihan *default* seperti pada Gambar 3.36.

Gambar 3.36 Kotak dialog *stream reach and watershed*

- 4) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.37

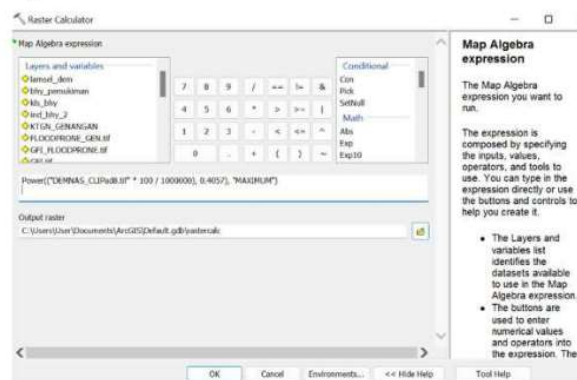


Gambar 3.37 Hasil *stream reach and watershed*

f. Menghitung nilai HR

Tinggi muka air sungai / HR merupakan elevasi permukaan air (*water level*) pada suatu penampang melintang sungai. Proses Hr adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *toolbox raster calculator*.
- 2) Menekan *layer* hasil dari proses sebelumnya kemudian menuliskan sintak `ZonalStatistics("DEMNAS_CLIPw.tif", "Value", 0.1035 *Power(("DEMNAS_CLIPad8.tif" * 100 / 1000000), 0.4057), "MAXIMUM")` seperti pada gambar 3.38.



Gambar 3.38 *Raster calculator hr*

- 3) Menekan ok sehingga muncul seperti pada Gambar 3.39.

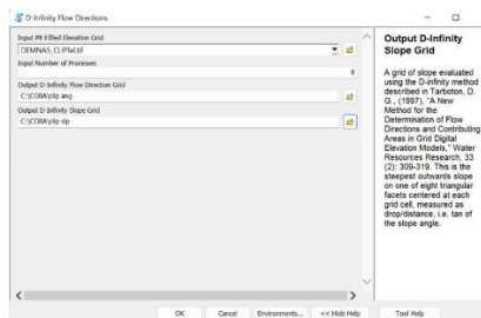


Gambar 3.39 Hasil hr

g. HAND

Heigh Above Nearest Drainage (HAND) adalah data ketinggian di atas permukaan sungai. Prosedur *HAND* adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan toolbox *D-Infinity Flow Direction* yang tersedia pada *arctoolbox* TauDem.
- 2) Memilih *Input Pit Filled Elevation Grid* yang telah dihasilkan sebelumnya.
- 3) Biarkan semua pilihan secara *default* seperti pada gambar 3.40.

Gambar 3.40 Kotak dialog *d infinity flow direction*

- 4) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.41.



Gambar 3.41 Hasil *d-infinity flow direction*

- 5) Menekan toolbox *D-Infinity Distance Down* yang tersedia pada *arctoolbox* TauDem.
- 6) Memilih *input d-infinity flow direction grid* yang telah dihasilkan sebelumnya.
- 7) Biarkan semua pilihan secara *default* seperti pada Gambar 3.42.



Gambar 3.42 Kotak dialog *d-infinity distance down*

- 8) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.43.

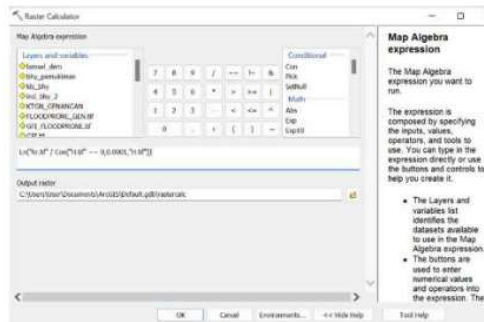


Gambar 3.43 Hasil h

h. Menghitung ¹⁸ *Geomorphic Flood Index (GFI)*

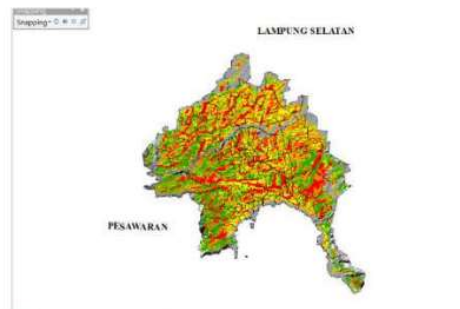
Menghitung *Geomorphic Flood Index (GFI)* adalah menghitung indeks geomorfik banjir dengan mengestimasi area banjir pada DAS. Prosedur menghitung *Geomorphic Flood Index (GFI)* adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *toolbox raster calculator*.
- 2) Memilih layer hr dan h kemudian menuliskan sintak $\text{Ln}(\text{"hr.tif"} / \text{Con}(\text{"H.tif"} = 0,0.0001, \text{"H.tif"}))$ ⁵ seperti pada gambar 3.44.



Gambar 3.44 Raster calculator gfi

- 3) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti Gambar 3.45.



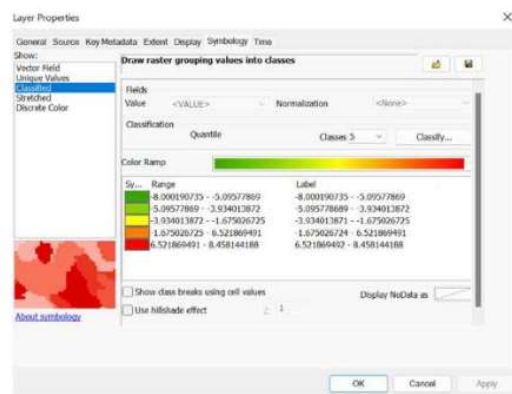
Gambar 3.45 Hasil gfi

i. Mengklasifikasikan Nilai *Geomorphic Flood Index (GFI)*

Mengklasifikasikan nilai GFI adalah mengelaskan nilai hasil dari menghitung nilai ¹⁸ *Geomorphic Flood Index (GFI)*. Prosedur menghitung *Geomorphic Flood Index (GFI)* adalah sebagai berikut:

- 1) Mengklik kanan pada layer GFI kemudian memilih propertis.
- 2) Menekan tab *symbology* kemudian memilih *classified*.
- 3) Menekan *classification* menjadi *quantile* melalui tombol *classify*.

- 4) Menekan *color ramp* dengan warna hijau ke merah.
- 5) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti Gambar 3.46.

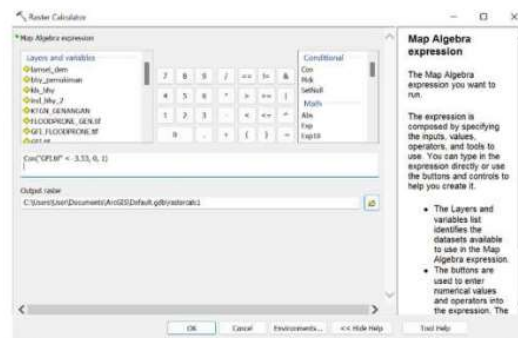


Gambar 3.46 Klasifikasi GFI

j. Klasifikasi Area Banjir

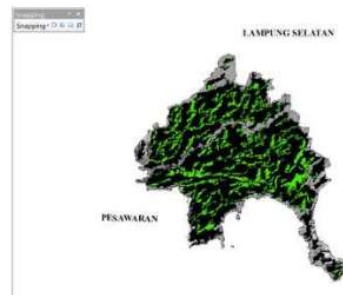
Prosedur mengklasifikasi area banjir adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan toolbox *raster calculator*.
- 2) Memilih layer gfi yang telah dihasilkan sebelumnya kemudian menuliskan sintak `Con("GFI.tif" < -3.53, 0, 1)` seperti pada Gambar 3.47.



Gambar 3.47 Calculator klasifikasi area banjir

- 3) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.48.

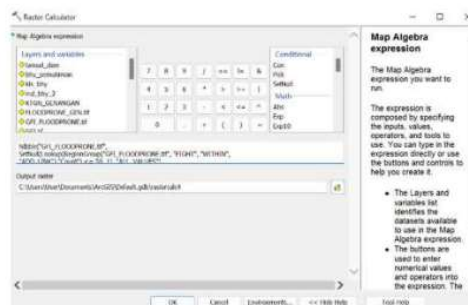


Gambar 3.48 Gfi floodprone

k. Generalisasi Area Banjir

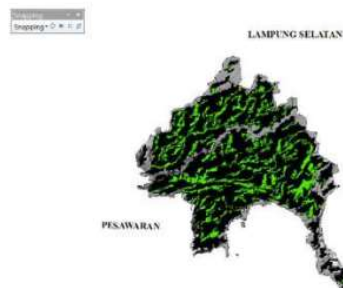
Prosedur generalisasi area banjir adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan toolbox *raster calculator*.
- 2) Menekan layer yang telah dihasilkan sebelumnya kemudian menuliskan sintak `Nibble("GFI_FLOODPRONE.tif",SetNull(Lookup(RegionGroup("GFI_FLOODPRONE.tif", "EIGHT", "WITHIN", "ADD_LINK"), "Count") <= 50, 1), "ALL_VALUES"))` seperti pada Gambar 3.49.



Gambar 3.49 Calculator floodpronegen

- 3) Menekan ok sehingga muncul seperti pada Gambar 3.50

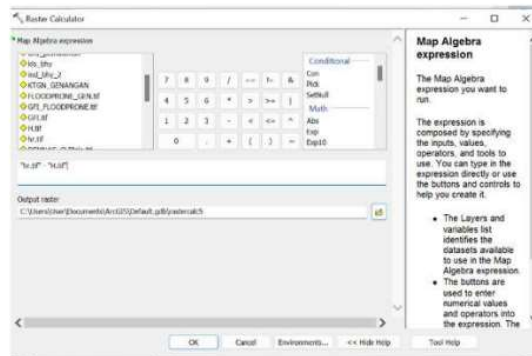


Gambar 3.50 Hasil floodpronegen

3.6 Menentukan Ketinggian Genangan

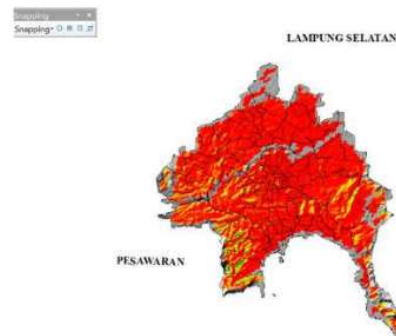
Menghitung ketinggian genangan pada area potensi banjir yang telah diperoleh dengan metode GFI. Prosedur menentukan ketinggian genangan adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan *toolbox raster calculator*.
- 2) Memilih layer hr-h seperti pada Gambar 3.51.



Gambar 3.51 Raster calculator ketinggian genangan

- 3) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti Gambar 3.52



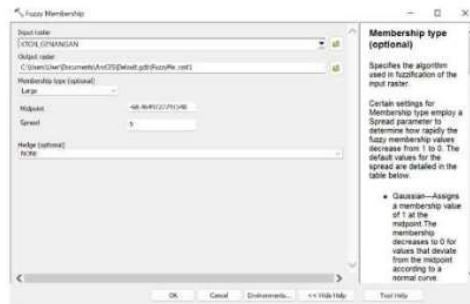
Gambar 3.52 Hasil ketinggian genangan

3.7 Indeks Bahaya

Indeks adalah tampilan penyajian data yang dihasilkan dari metode pengukuran atas kinerja sekelompok data bahaya banjir. Prosedur indeks bahaya adalah sebagai berikut:

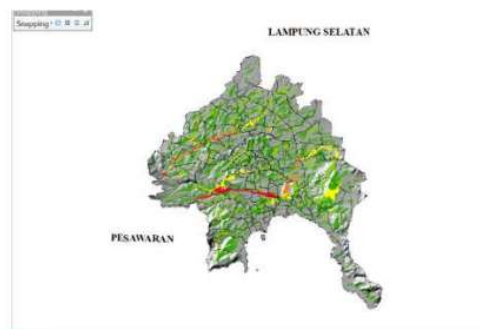
- 1) Menekan *toolbox fuzzy membership* yang tersedia pada *arctoolbox*.
- 2) Menekan data yang dihasilkan sebelumnya sebagai data masukan.

- 3) Meneka *large* pada opsi *membership type* seperti pada Gambar 3.53.



Gambar 3.53 Kotak dialog *fuzzy membership*

- 4) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.54



Gambar 3.54 Hasil *fuzzy membership*

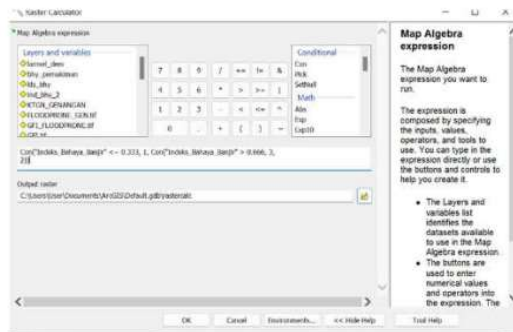
3.8 Klasifikasi Kelas Bahaya

Klasifikasi kelas bahaya adalah pengelompokan data bahaya banjir.

Prosedur klasifikasi kelas bahaya adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan toolbox *raster calculator* yang tersedia pada *arctoolbox*.
- 2) Menekan data indeks bahaya sebagai data masukan sintak

`Con("Indeks_Bahaya_Banjir" <= 0.333, 1, Con("Indeks_Bahaya_Banjir" > 0.666, 3, 2))` seperti pada Gambar 3.55.



Gambar 3.55 Raster calculator klasifikasi

- 3) Menekan ok sehingga muncul tampilan seperti pada Gambar 3.56.

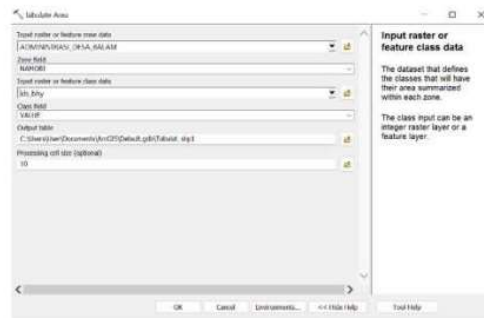


Gambar 3.56 Hasil klasifikasi

3.9 Luas Kelas Bahaya

Tahapan perhitungan luas kelas bahaya sebagai berikut:

- 1) Menekan **toolbox arctoolbox tabulate area** yang tersedia pada **arctoolbox**.
- 2) Menekan batas administrasi sebagai data masukan kemudian memilih **zone field** menggunakan id administrasi.
- 3) Menekan **input raster or fututre class data** dengan kelas bahaya.
- 4) Memeilih **class field** dengan pilihan **value** seperti pada Gambar 3.57.



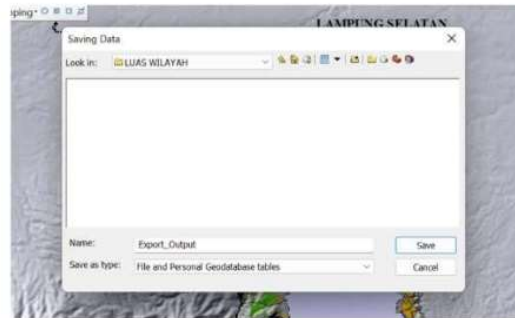
Gambar 3.57 Kotak dialog *tabulate area*

- 5) Menekan *output table* dengan memberi nama tab luas kelas bahaya.
- 6) Memilih *join* pada layer tab luas kelas bahaya.
- 7) Memilih layer batas administrasi sebagai data *table* yang akan di gabungkan atributnya.
- 8) Menekan *field id administrasi* sebagai *field penghubung (primary key)* dari data batas administrasi seperti pada Gambar 3.58.



Gambar 3.58 Kotak dialog *join atribut*

- 9) Memilih menu *export* dan simpan hasil join tersebut melalui pilihan opsi tabel atribut layer tab luas kelas bahaya menjadi data baru dengan tipe *dbase table (dbf)* seperti pada Gambar 3.59.



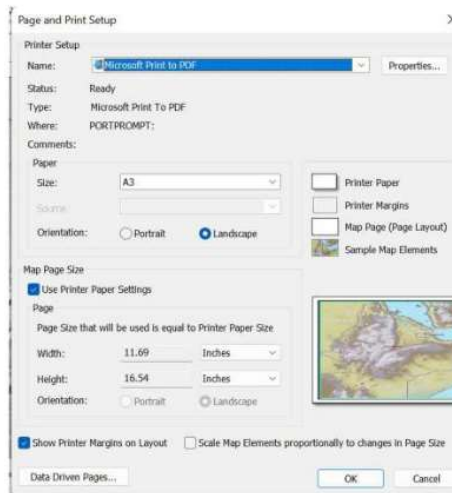
Gambar 3.59 Export luas bahaya

- 10) Membuka file tab luas bahaya melalui *software* microsoft excel.
- 11) Merapihkan nilai pada masing masing kolom menjadi rendah, sedang, tinggi.
- 12) Mengkonversi nilai masing masing kolom dari m² ke Ha.
- 13) Membuat kolom dengan judul total luas dan menuliskan rumus =cellrendah +cell sedang+cell tinggi.
- 14) Membuat kolom dengan judul kelas dan menuliskan rumus= $\text{IF}(\text{MAX}(\text{CellRENDAH}:\text{CellTINGGI})=\text{CellRENDAH},1,\text{IF}(\text{MAX}(\text{CellRENDAH}:\text{CellTINGGI})=\text{CellSEDANG},2,3))$.

3.10 Layout Peta

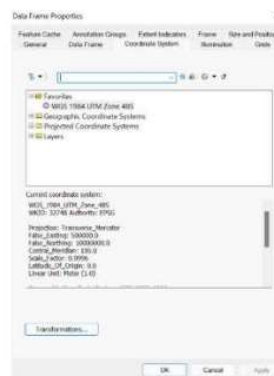
Layout peta merupakan langkah terakhir dalam penyelesaian peta seperti analisis data, editing data, overlaying data dan penambahan label legenda. Dimulai dari proses add data untuk awalan dalam memulai pembuatan peta, melakukan analisis data atau analisis GIS yang digunakan serta bagaimana data tersebut akan ditampilkan hingga layout data yang sudah dianalisis. Adapun proses layout peta sebagai berikut:

- 1) Menekan file > *page and print setup* kemudian ganti *size* menjadi A3 > landscape ganti menjadi *landscape*, maka akan muncul tampilan seperti pada Gambar 3.60.



Gambar 3.60 tampilan *layout view*

- 2) Memilih *coordinate system* > *geographic coordinate system* > *world* > WGS 1984 seperti pada Gambar 3.61



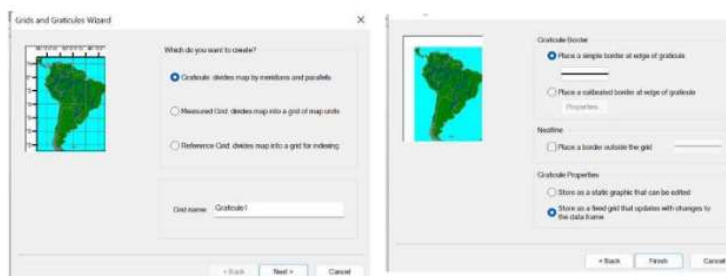
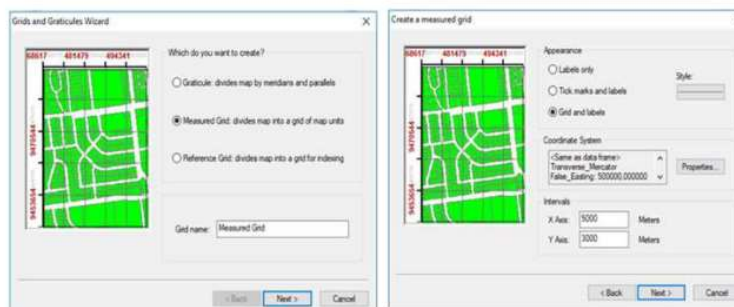
Gambar 3.61 Kotak dialog data *frame properties*

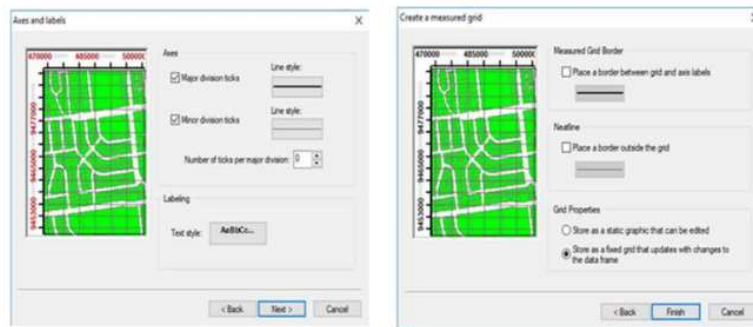
- 3) Memilih *Grid* > *New Grid* pada kotak dialog yang sama seperti pada Gambar 3.62.



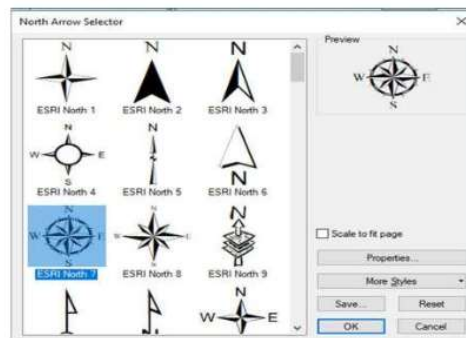
Gambar 3.62 Kotak dialog grid

- 4) Memilih New Grid maka akan muncul kotak dialog *Grids and Graticules Wizard*.
- 5) Memilih jenis koordinat yang diinginkan.
- 6) Mengatur garis koordinat dan tentukan interval garis koordinat pada peta.
- 7) Membuat batas kontak pada peta kemudian memilih *finish* seperti pada Gambar 3.63 dan 3.64.

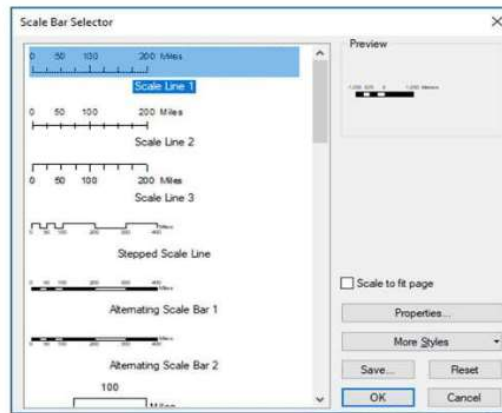
Gambar 3.63 grid *graticule* geografis

Gambar 3.64 Grid *measure* UTM

- 8) Membuat tanda arah mata angin pada peta dengan memilih *insert > North Arrow Selector* kemudian memilih model yang diinginkan seperti pada Gambar 3.65.

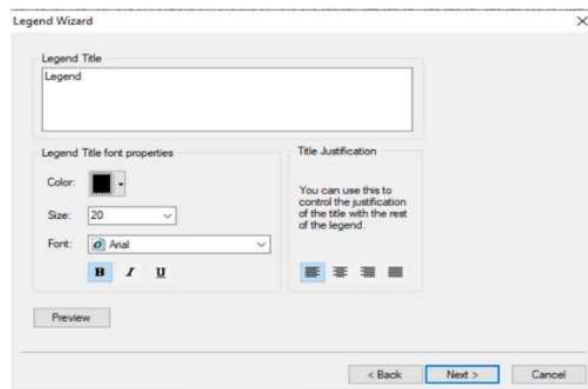
Gambar 3.65 Tampilan *north arrow*

- 9) Menampilkan skala pada layout peta dengan memilih *insert*, kemudian memilih *scale bar* pada kotak dialog *scale bar selector*, memilih model skala yang diinginkan seperti pada Gambar 3.66.



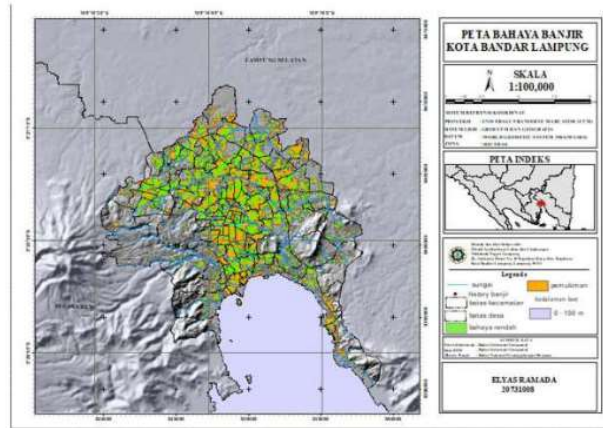
Gambar 3.66 Tampilan *scale bar selector*

- 10) Memilih legenda pada layout peta, memilih legend kemudian akan muncul kotak dialog *legend wizard* lalu atur legenda sesuai yang diinginkan seperti pada Gambar 3.67.



Gambar 3.67 Tampilan awal *legend wizard*

- 11) Mengatur ukuran spacing pada shape legenda sesuai keinginan > klik *finish*.
Hasil layout peta bahaya banjir dapat dilihat pada Gambar 3.68.

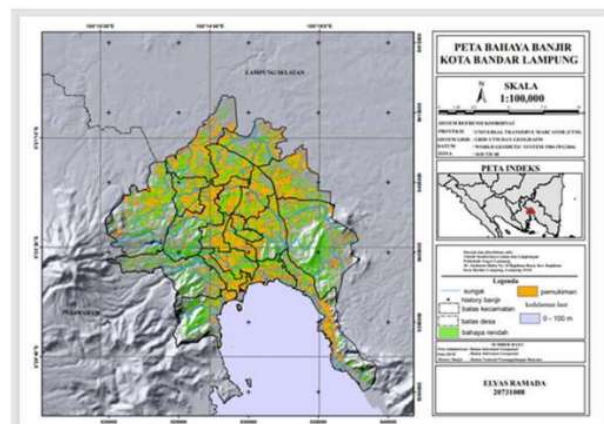


Gambar 3.68 Hasil layout peta

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Peta Bahaya Banjir Kota Bandar Lampung

Peta bahaya banjir berdasarkan potensi daerah banjir dan ketinggian genangan menggunakan metode GFI . Metode *Geomorphic Flood Index* (GFI) adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan luas daerah banjir yang tergenang, prosedur yang efisien dan cepat untuk wilayah yang memiliki data hidrologi terbatas. Metode GFI adalah metode yang relatif sederhana dan cepat dalam perhitungan dibandingkan beberapa metode hidrologi yang lebih rumit. Ini memungkinkan penggunaannya dalam situasi dimana waktu dan sumberdaya terbatas. Selain itu juga metode ini mencakup analisis faktor-faktor seperti topografi, jenis tanah, dan penggunaan lahan untuk mengidentifikasi daerah yang lebih rentan terhadap banjir serta digunakan untuk membantu dalam perencanaan dan pengelolaan risiko banjir. Namun, metode GFI ini cenderung fokus pada kondisi geomorfologi tanah dan kurang mempertimbangkan curah hujan ekstrem yang bisa menyebabkan banjir besar, kondisi drainase yang merupakan faktor penting dalam penentuan potensi banjir. Oleh karena itu, peta bahaya banjir berfungsi untuk memberikan informasi terkait tingkat kelas bahaya banjir di Kota Bandar Lampung. Untuk peta bahaya banjir di Kota Bandar Lampung dapat dilihat seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Peta bahaya banjir di Kota Bandar Lampung

4.2 Kelas Bahaya Banjir

Penentuan kelas bahaya banjir menurut ketinggian yang tergenang. Nilai tinggi genangan diklasifikasikan menurut Perka BNPB 2/2012 untuk kategori bahaya: tinggi yang terendam $\leq 0,75$ beresiko rendah, $0,75 <$ tinggi yang terendam $\leq 1,5$ beresiko sedang dan tinggi yang terendam $> 1,5$ beresiko tinggi. Berdasarkan klasifikasi tersebut, ditentukan penentuan nilai indeksbahaya banjir dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan logika *fuzzy* dengan cara menggunakan *toolbox fuzzy membership* dan data ketinggian genangan digunakan sebagai data masukan, sehingga didapatkan indeks bahaya banjir untuk Kota Bandar Lampung adalah 0.014 untuk nilai paling rendah dan 0.179 untuk nilai paling tinggi.

Berdasarkan indeks bahaya banjir, kelas bahaya banjir di klasifikasikan dengan pengelakan nilai indeks bahaya sebagai berikut:

- Rendah ($H \leq 0.333$)
- Sedang ($0.333 < H \leq 0.666$)
- Tinggi ($H > 0.666$)

Berdasarkan nilai diatas tahapan memperoleh pengelakan data indeks bahaya banjir dilakukan dengan cara menggunakan *toolbox raster calculator* (`Con("Indeks_Bahaya_Banjir" <= 0.333, 1, Con("Indeks_Bahaya_Banjir" > 0.666, 3,2))`). Sehingga kelas bahaya banjir di Kota Bandar Lampung masuk kedalam kelas rendah, karena nilai yang didapat 0.179 yang masuk kedalam kelas rendah ($H \leq 0.333$).

4.3 Luas Area Terdampak Bahaya Banjir

Luas area terdampak bahaya banjir yaitu daerah yang kemungkinan akan mengalami dampak atau tergenang air saat terjadi banjir. Area ini mencakup daerah-daerah yang rentan terhadap kenaikan permukaan air sungai dan genangan air akibat curah hujan yang tinggi. Penentuan luas area terdampak bahaya banjir penting untuk perencanaan penanggulangan banjir dan evakuasi penduduk yang tinggal di daerah rawan banjir. Luas area terdampak bahaya banjir di Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Luas area terdampak Banjir

NO	KECAMATAN	LUAS WILAYAH	LUAS TERDAMPAK BANJIR			PERSENTASE TERDAMPAK (%)
			RENDAH (Ha)	SEDANG (Ha)	TINGGI (Ha)	
1	TELUKBETUNG TIMUR	190	158	0	0	83
2	BUMIWARAS	451	136	0	0	30
3	TELUKBETUNG BARAT	2.045	357	0	0	17
4	PANJANG	1.361	205	0	0	15
5	TELUKBETUNG SELATAN	399	114	0	0	28
6	TELUKBETUNG UTARA	415	176	0	0	42
7	ENGGAL	279	79	0	0	28
8	TANJUNGPUSAT	359	107	0	0	30
9	TANJUNGPUSAT TIMUR	209	85	0	0	41
10	SUKABUMI	2.509	888	0	0	35
11	KEDAMAIAN	833	312	0	0	38
12	TANJUNGPUSAT BARAT	1.118	443	0	0	40
13	KEDATON	380	138	0	0	36
14	LANGKAPURA	547	200	0	0	37
15	WAYHALIM	622	215	0	0	35
16	KEMILING	1.878	570	0	0	30
17	LABUHANRATU	615	249	0	0	41
18	TANJUNGPUSAT	921	248	0	0	27
19	RAJABASA	1.287	305	0	0	24
20	SUKARAME	1.068	246	0	0	23
JUMLAH		17.486	5.353	0	0	31

Sumber: analisis 2023

Persentase luas area yang terdampak banjir berdasarkan Tabel 4.1 dari luas area 2509 hektar Kecamatan Sukabumi masuk kedalam area yang tinggi terdampak bahaya banjir, yaitu dengan luas 888 hektar. Adapun Kelurahan di Kecamatan Sukabumi yang paling tinggi terdampak adalah Kelurahan Way Gubak yaitu dengan luas 283 hektar. Kecamatan Sukabumi masuk kedalam area yang paling tinggi terdampak bahaya banjir dikarenakan wilayah tersebut dilewati oleh sungai Way Garuntang dan beberapa anak sungai disekitarnya.

Kecamatan Enggal memiliki luas wilayah 279 hektar yang masuk ke dalam area terdampak rendah dengan luas terdampak 79 hektar. Adapun Kelurahan di Kecamatan Enggal yang paling rendah terdampak adalah Kelurahan Pelita yaitu dengan luas 3 hektar. Kecamatan Enggal masuk kedalam area yang paling rendah karena wilayah tersebut hanya dilewati satu anak sungai, yaitu anak sungai Way Simpur.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Pelaksanaan pembuatan peta bahaya banjir dibutuhkan beberapa data seperti data DEM dan batas administrasi, dan melakukan beberapa proses seperti pengolahan data DEM, identifikasi cakupan wilayah, analisis area potensi genangan, analisis ketinggian genangan, dan klasifikasi kelas bahaya.
- 2) Berdasarkan pembuatan peta bahaya banjir Kota Bandar Lampung masuk kedalam kelas rendah.
- 3) Kecamatan Enggal masuk kedalam area yang paling rendah terdampak yaitu seluas 79 hektar, dan Kecamatan Sukabumi masuk kedalam area yang paling tinggi terdampak yaitu seluas 888 hektar. Kelurahan Way Gubak masuk kedalam area yang paling tinggi terdampak yaitu seluas 283 hektar. Kelurahan Pelita masuk kedalam area yang paling rendah terdampak yaitu seluas 3 hektar.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan adalah pada daerah terdampak banjir agar dapat lebih memahami tingkat bahaya banjir serta menjaga kebersihan sungai dan mempertimbangkan perencanaan untuk pembangunan di sekitar daerah aliran sungai, agar tidak menimbulkan bahaya bagi masyarakat di sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Nasional Penanggulangan Bencana [BNPB]. 2017. 2.341 Kejadian Bencana, 377 Tewas dan 3,5 Juta Jiwa Mengungsi dan Menderita Akibat Bencana Tahun 2017. Tersedia [online] <https://bit.ly/2zmtSE>. Diakses 5 Juli 2023.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2021. Petunjuk Teknis Penyusunan Kajian Risiko Bencana Banjir. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- Badan Pusat Statistika. 2022. Kota Bandar Lampung Dalam Angka Bandar Lampung Municipality In Figures. (Diakses: 4 juli 2023) Link: <https://bandarlampungkota.bps.go.id/publication/2022/02/25/0890a0fd32082cf574db32af/kota-bandar-lampung-dalam-angka-2022.html>
- Basofi, A. 2013. Jenis-Jenis Dan Fungsi Peta. Jenis-Jenis Dan Fungsi Peta. Penerbit Mitra Utama. Bekasi.
- Faisol, A. 2009. Identifikasi dan klasifikasi peruntukan lahan menggunakan Citra ASTER. Universitas Negeri Jember. Jember.
- Haryani, N. S. 2017. Analisis Zona Potensi Rawan Banjir Menggunakan Data Penginderaan Jauh dan SIG di Kalimantan Timur. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional. Jakarta Timur.
- Hernoza, F., Susilo, B., & Erlansari, A. 2020. Pemetaan Daerah Rawan Banjir Menggunakan Penginderaan Jauh Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index, Normalized Difference Water Index Dan Simple Additive Weighting (Studi Kasus: Kota Bengkulu). *Rekursif: Jurnal Informatika*, 8(2). Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Irwansyah, E. 2013. Sistem Informasi Geografis: Prinsip Dasar dan Pengembangan Aplikasi. Digibook. Yogyakarta.
- Nirwansyah, A. W. 2017. Dasar Sistem Informasi Geografi dan Aplikasinya Menggunakan ArcGis 9.3. Deepublish. Yogyakarta.
- Putra, A. H. 2022. Analisis Bahaya Bencana Banjir Bandang dan Kerentanan Infrastruktur di Nagari Guguak Sarai Kecamatan Sungai Lasi Kabupaten Solok (Doctoral dissertation). Universitas Negeri Padang. Padang.
- Safira, A. S. Pemetaan Daerah Rawan Banjir Di Kecamatan Semaka Dan Kecamatan Bandar Negeri Semuong Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Bachelor's thesis). FITK UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Samela, C. et al. 2018. A GIS tool for cost-effective delineation of flood-prone areas. *Computers, Environment and Urban Systems*. (Diakses: 4 Juli 2023) Link: [10.1016/j.compenvurbsys.2018.01.013](https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2018.01.013).

- Sandhyavitri, A., Mukti, M. A., Siswanto, S., Fauzi, M., Suryawan, I., Hadi, F. R., & Gunawan, H. 2018. Mitigasi bencana banjir dan kebakaran. Universitas Riau Press. Pekanbaru.
- Sucipto. 2017. Seri Pengetahuan Bencana: Bencana Alam dan Pencegahannya. Penerbit Mitra Utama. Bekasi.
- Yulaelawati, E. 2008. Mencerdasi bencana: banjir, tanah longsor, tsunami, gempa bumi, gunung api, kebakaran. Grasindo. Jakarta.

Tugas Akhir Elyas Ramada_20731008_Done_compressed.

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	berbagipembelajar.files.wordpress.com Internet Source	1%
2	docplayer.info Internet Source	1%
3	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%
4	pdfcookie.com Internet Source	1%
5	www.scribd.com Internet Source	1%
6	eq2valen.blogspot.com Internet Source	<1%
7	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1%
8	www.slideshare.net Internet Source	<1%
9	repository.dinamika.ac.id Internet Source	<1%

10	id.scribd.com Internet Source	<1 %
11	es.scribd.com Internet Source	<1 %
12	id.123dok.com Internet Source	<1 %
13	Submitted to Universitas Merdeka Malang Student Paper	<1 %
14	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
15	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
16	jurnalbeta.ac.id Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universitas Islam Riau Student Paper	<1 %
18	P C Nugroho, D Sutjiningsih, L Kurniawan. "Flood Hazard Assessment Based on Analysis of Geomorphic Flood Index and History of Flood Events (Case Study in Kemuning Watershed, Sampang)", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2019 Publication	<1 %
19	repo.itera.ac.id Internet Source	

<1 %

20 peraturan.bpk.go.id
Internet Source

<1 %

21 repository.radenintan.ac.id
Internet Source

<1 %

22 www.ijcst.com
Internet Source

<1 %

23 kuhaku03.wordpress.com
Internet Source

<1 %

24 Bambang Dwi Waluyo, Achmad Bayu Chandra
Buwono. "Komunikasi Lingkungan: Motivasi
dan Taktik Komunitas dalam Perbaikan
Sosiokultural Masyarakat Pesisir Sungai
Banjarmasin", Al-Hiwar : Jurnal Ilmu dan
Teknik Dakwah, 2023
Publication

<1 %

25 Submitted to North South University
Student Paper

<1 %

26 eleveners.wordpress.com
Internet Source

<1 %

27 nero.trunojoyo.ac.id
Internet Source

<1 %

28 silemlit21.unila.ac.id
Internet Source

<1 %

29	begawe.unram.ac.id Internet Source	<1 %
30	danielstephanus.wordpress.com Internet Source	<1 %
31	mafiadoc.com Internet Source	<1 %
32	repository.itera.ac.id Internet Source	<1 %
33	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
34	alvinnyatulolon.blogspot.com Internet Source	<1 %
35	bebasbanjir2025.wordpress.com Internet Source	<1 %
36	journal.unpak.ac.id Internet Source	<1 %
37	library.universitaspertamina.ac.id Internet Source	<1 %
38	repository.usd.ac.id Internet Source	<1 %
39	swaragunungkidul.com Internet Source	<1 %
40	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On