

Dampak Sosial Ekonomi Bencana Banjir dan Pemetaannya Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG)

Socio-Economic Impacts of Flood Disaster and Its Mapping Based on Geographic Information System (GIS)

**Tri Kurniawati Ratnaningsih¹⁾, Heffi Christya Rahayu^{2*)},
Etty Puji Lestari¹⁾, Sultan Sultan³⁾, Ahmad Fathoni²⁾**

¹⁾Fakultas Ekonomi, Universitas Terbuka, Indonesia

²⁾Fakultas Ekonomi, Universitas Pasir Pengaraian, Indonesia

³⁾Fakultas Ekonomi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, Indonesia

*e-mail korespondensi: heffichristyarahayu@gmail.com

<p>Info Artikel</p> <p><i>Riwayat Artikel :</i> Diterima: 25 Maret 2023 Disetujui: 14 Mei 2023 Dipublikasikan: Mei 2023</p> <p><i>Nomor DOI :</i> 10.33059/jseb.v14i2.7476</p> <p><i>Cara Mensitasi :</i> Ratnaningsih, T. K., Rahayu, H. C., Lestari, E. P., Sultan, S., & Fathoni, A. (2023). Dampak sosial ekonomi bencana banjir dan pemetaannya berbasis sistem informasi geografis (SIG). <i>Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis</i>, 14(2), 318-330. doi: 10.33059/jseb.v14i2.7476.</p>	<p style="text-align: center;">Abstrak</p> <p>Tujuan penelitian ini untuk mengetahui sebaran titik lokasi banjir di wilayah administrasi regional Rokan Hulu dan mengetahui dampak sosial ekonomi rumah tangga yang terendam banjir dengan memodelkan sebaran titik lokasi banjir berdasarkan Sistem Informasi Geografis (SIG). Populasi adalah penduduk pemukiman Kabupaten Rokan Hulu dan titik pengambilan sampel dataran banjir yang terletak di dataran banjir. Kemungkinan bencana banjir di Kabupaten Rokan Hulu sangat rawan dan terbagi menjadi 16 kecamatan. Data penelitian dievaluasi menggunakan metode analisis titik. Terdapat dua jenis pemetaan spasial yang digunakan yaitu pemetaan spasial dan <i>overlay</i> spasial. Pemetaan spasial adalah gambaran kondisi pada peta, sedangkan <i>overlay</i> spasial adalah analisis beberapa peta untuk membuat peta baru. Pemetaan ini menghasilkan peta bahaya banjir, serta kombinasi analisis titik dan analisis cakupan.</p> <p>Kata Kunci: Banjir, Dampak Ekonomi Sosial, Sistem Informasi Geografis (SIG).</p>
---	---

<p>Article Info</p> <p><i>Article History :</i> Received: 25 March 2023 Accepted: 14 May 2023 Published: May 2023</p> <p><i>DOI Number :</i> 10.33059/jseb.v14i2.7476</p> <p><i>How to Cite :</i> Ratnaningsih, T. K., Rahayu, H. C., Lestari, E. P., Sultan, S., & Fathoni, A. (2023). Dampak sosial ekonomi bencana banjir dan pemetaannya berbasis sistem informasi geografis (SIG). <i>Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis</i>, 14(2), 318-330. doi: 10.33059/jseb.v14i2.7476.</p>	<p style="text-align: center;">Abstract</p> <p><i>The purpose of this study was to determine the distribution of flood locations in the Rokan Hulu regional administrative area and to determine the socio-economic impact of flooded households by modeling the distribution of flood locations based on Geographic Information Systems (GIS). The population is residential residents of Rokan Hulu Regency and floodplain sampling points located in the floodplains. The possibility of a flood disaster in Rokan Hulu Regency is very vulnerable and is divided into 16 districts. The research data was evaluated using point analysis method. There are two types of spatial mapping used, namely spatial mapping and spatial overlay. Spatial mapping is a description of conditions on a map, while spatial overlay is an analysis of several maps to create a new map. This mapping produces a flood hazard map, as well as a combination of point analysis and coverage analysis.</i></p> <p>Keywords: Floods, Social Economic Impacts, Geographic Information Systems.</p>
---	--

PENDAHULUAN

Wilayah Indonesia tergolong negara rawan bencana, baik alam maupun ulah manusia. Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana dapat diartikan sebagai peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat, baik karena faktor alam dan/atau faktor non-alam maupun faktor manusia, akibatnya terjadi kerusakan lingkungan, kerusakan harta benda dan tekanan mental. Indonesia merupakan negara kepulauan yang secara geografis berada pada pertemuan tiga lempeng utama – lempeng Eurasia di utara, lempeng Pasifik Timur di selatan, serta lempeng Indo-Australia – yang membuat Indonesia rentan terhadap bencana alam seperti gempa bumi dan letusan gunung berapi. Selain itu, sekitar 13 persen gunung berapi aktif dunia terletak di kepulauan Indonesia, yang menimbulkan berbagai tingkat ancaman bagi penduduk Indonesia (Findayani, 2015).

Banjir merupakan fenomena alam yang diakibatkan oleh hujan yang deras dan berkepanjangan pada badan air (DAS). Awan *cumulus* konvektif terbentuk dalam arus konveksi yang kuat dari udara lembab. Saat *cumulus* tumbuh, ia menjadi awan *cumulonimbus* yang dapat menghasilkan hujan, hujan es, guntur dan kilat, dan akhirnya menjadi tornado (Kasih *et al.*, 2007). Kerusakan lingkungan, perubahan fisik tanah menyebabkan penurunan daya tampung dan daya tampung air hujan, sehingga sebagian besar air hujan dialirkan sebagai limpasan yang dapat berubah menjadi bencana banjir terutama di daerah hilir.

Kabupaten Rokan Hulu memiliki tiga sungai besar, yaitu Sungai Rokan Kiri, Sungai Rokan Kanan dan Sungai Sosah. Di bantaran sungai dan anak sungainya sering terjadi banjir pada saat musim hujan (Nurdin & Djuniati, 2018). Banjir di Kabupaten Rokan Hulu merupakan fenomena yang terjadi setiap tahun, sehingga masyarakat menganggap hal itu biasa saja. Banjir dipengaruhi oleh penurunan muka tanah, drainase yang buruk, dan hujan lebat musiman. Selain kerawanan banjir Kabupaten Rokan Hulu, ada beberapa hal lain yang menambah kerawanan tersebut. Kerentanan non fisik berupa kerentanan sosial dan ekonomi merupakan penyebab sekaligus akibat dari tingginya kerusakan akibat banjir musim hujan (Hapsoro & Buchori, 2015).

Penelitian ini sangat penting untuk mengetahui serta mengatasi konsekuensi sosial dan ekonomi yang ditimbulkan oleh banjir. Hal tersebut dikarenakan bencana banjir dapat terjadi kapan saja dan seringkali menimbulkan kehilangan nyawa, kerusakan pada properti, dan kerugian ekonomi seperti kehilangan barang berharga, kesulitan bekerja dan belajar. Walaupun banjir tidak dapat dicegah, namun setidaknya dapat dikendalikan serta dikurangi dampaknya pada aspek sosial dan ekonomi.

TELAAH LITERATUR

Salah satu yang menyebabkan tingginya debit air ketika terjadi banjir yaitu kurangnya daerah resapan. Hal ini dapat terjadi karena adanya perubahan penggunaan lahan dan kurangnya tanaman yang membantu proses penyerapan air. Terlebih bila diperkotaan, banyaknya bangunan dan betonisasi baik jalan maupun alih fungsi lahan menjadi perubahan dan perkantoran memperparah banjir karena kurangnya daerah resapan. Ismoyojati *et al.* (2019) melakukan kajian perubahan penggunaan lahan dan pengaruhnya terhadap debit banjir di DAS Rontu Kota Bima, dengan hasil perubahan penggunaan lahan selama kurun waktu sekitar 20 tahun meningkatkan debit puncak banjir sebesar 10,26 persen dan limpasan sebesar 9,8 persen. Besaran persentase di subdivisi Pedolo dan peningkatan debit puncak banjir sebesar 17,29 persen dan debit sebesar 18,00 persen di subdivisi Malyu.

Suherman & Firmansyah (2017) melakukan kajian perubahan penggunaan lahan aliran banjir Kali Angke antara tahun 2009 dan 2015, yang mengakibatkan peningkatan debit banjir sebesar 42,83 persen pada periode ulang 5 tahun dan 42,82 persen pada periode ulang 10 tahun. Di subsea catchment Pekalen Kabupaten Probolinggo, analisis curah hujan dan penggunaan lahan menunjukkan bahwa rata-rata aliran harian meningkat dari 8,84 m³/s menjadi 10,42 m³/s dari tahun 1997 hingga 2006. Analisis peta penggunaan lahan menunjukkan bahwa penggunaan lahan telah berubah, dan analisis HC-HMS menunjukkan bahwa nilai angka kurva meningkat sebesar 0,59 sedangkan debit banjir meningkat sebesar 1,99 % (Nurdiyanto, 2016).

Bencana banjir menjadi bencana yang relatif banyak menimbulkan kerugian yang besar dan berdampak pada sosial ekonomi masyarakat. Banjir yang melanda suatu daerah dapat merusak dan menghancurkan rumah. Beberapa contoh dampak atau kerugian akibat banjir yaitu korban jiwa atau luka-luka, kerugian harta benda, kerusakan pemukiman, kerusakan kawasan perdagangan, kerusakan kawasan industri, kerusakan kawasan pertanian, kerusakan sistem drainase dan irigasi, kerusakan jalan dan rel kereta api, kerusakan jalan, jembatan, dan bandara, kerusakan sistem telekomunikasi, dan sebagainya (Rosyidie, 2013; Kodoatie & Roestam, 2010). Selain itu, pengetahuan titik sebaran lokasi banjir sangat diperlukan untuk mengetahui antisipasi bencana banjir di masa yang akan datang. Penelitian akibat banjir banyak dilakukan untuk mengestimasi kerugian secara ekonomi dari terjadinya bencana banjir. Hasil riset Maulida (2013) mendapati bencana banjir yang terjadi di bogor merugikan secara ekonomi sebesar Rp. 4 miliar untuk satu wilayah. Hasil ini diperkuat oleh Novita *et al.* (2014) yang memperoleh nilai ekonomi kerugian akibat bencana banjir sebesar Rp. 21 miliar dengan lokasi bencana meliputi satu kecamatan.

Penanggulangan bencana banjir harus dilaksanakan secara terpadu, multidisiplin, dan interdisipliner. Peran tumbuhan di sekitar dan dataran rendah sangat penting dalam mengurangi limpasan permukaan yaitu sebagai penyimpan air permukaan. Limpasan evaporatif yang mengikat tanah melalui akar sehingga tanah tidak mudah mengalami erosi atau longsor dan mereduksi kinetik energi dari tetesan air hujan yang jatuh dari dasar awan. Upaya penanggulangan masalah sosial ekonomi yang dilakukan oleh masyarakat dan pemerintah pada masa pemulihan ekonomi akibat banjir bandang menunjukkan perubahan kondisi sosial yang paralel. Sebagaimana dalam Teori Fungsional yang dikemukakan oleh Talcott-Parsons, yang melihat bahwa dalam kehidupan sosial ada struktur yang harus dijaga. Jika salah satu struktur mengalami disfungsi terutama ekonomi, maka akan mempengaruhi fungsi struktur lainnya. Oleh karena itu, masyarakat dan pemerintah harus bekerja sama guna menjaga dan memperbaiki keadaan pasca banjir (Janin & Risfaisal, 2021).

METODE PENELITIAN

Metode analisis data pertama yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *Scoring* (Suhardiman, 2012; Fatimah *et al.*, 2017). Bobot adalah nilai setiap parameter yang mempengaruhi banjir pada peta digital berdasarkan pertimbangan pengaruh setiap parameter terhadap banjir, yang bertujuan untuk memberi bobot pada setiap peta tematik (parameter) (Utama, 2022; Darmawan *et al.*, 2017). Penentuan bobot masing-masing peta tematik didasarkan pada kenyataan bahwa probabilitas kejadian banjir dipengaruhi oleh masing-masing parameter geografis yang digunakan dalam analisis geospasial. Untuk memperoleh skor/nilai total, perlu diberikan nilai dan bobot agar perkalian keduanya dapat menghasilkan total yang sering disebut dengan skor (Matondang *et al.*, 2013). Nilai setiap parameter sama yaitu 1-5, sedangkan bobotnya bergantung pada pengaruh tiap parameter yang paling besar pengaruhnya terhadap tingkat kerawanan banjir (Adam *et al.*, 2019).

Teknik *scoring* adalah memberikan skor pada variabel penelitian yang telah diberi kode, kemudian selanjutnya memberikan nilai dan bobot pada data tersebut (Sugiyono, 2013). Skor diberikan berdasarkan kriteria atau indikator yang telah ditentukan sebelumnya, dan mencerminkan dampak sosial dan ekonomi dari setiap variabel terhadap kerawanan terhadap bencana banjir. Proses analisis *scoring* dimulai dengan memberikan skor pada setiap variabel penelitian berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Skor ini dapat diberikan berdasarkan skala atau bobot yang telah ditentukan. Setelah itu, hasil *scoring* masing-masing variabel dapat menunjukkan tingkat dampak sosial dan ekonomi dari variabel tersebut terhadap kerawanan terhadap bencana banjir. Selanjutnya, skor dari setiap variabel dapat dijumlahkan untuk menghasilkan nilai akhir yang menunjukkan tingkat kerawanan sosial dan ekonomi terhadap bencana banjir.

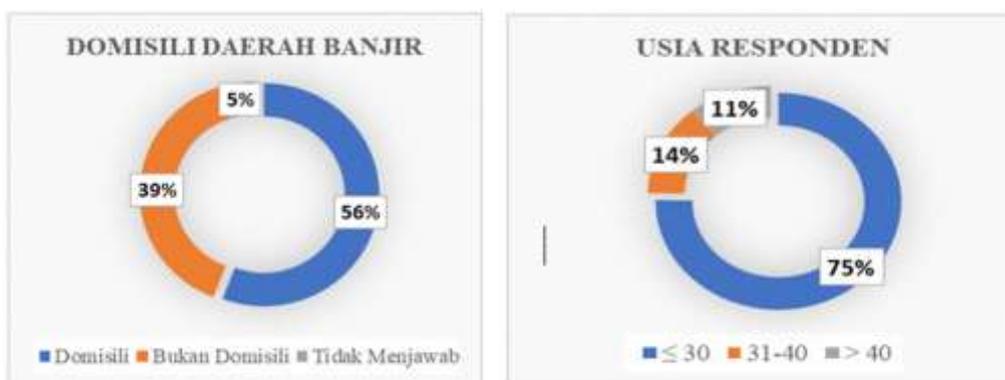
Teknik analisis selanjutnya adalah visualisasi hasil wawancara melalui kuesioner. Terdapat beberapa cara untuk membuat metode pelibatan masyarakat, seperti wawancara, observasi, bagan, peta, jalan transek, kalender musiman, diagram Venn, pohon keputusan, dan garis waktu. Metode pengumpulan data terdiri dari wawancara mendalam dan observasi di beberapa lokasi dalam wilayah penelitian. Pengamatan juga dilakukan mengidentifikasi kondisi sosio-ekologis daerah penelitian. Di sepanjang jalur, ciri-ciri diidentifikasi, diikuti dengan observasi, mendengarkan dan juga pertanyaan dari masyarakat setempat (Cronin *et al.*, 2004). Analisis persentase deskriptif lalu dilakukan untuk menganalisis data dengan terlebih dahulu menghitung skor dari masing-masing tanggapan tes responden, serta memberikan skor untuk setiap tanggapan. Aturan tingkat penskoran pada Tabel 1 adalah dasar interpretasi hasil penskoran yang diperoleh.

Skala Likert dimanfaatkan untuk mengevaluasi pandangan atau sikap responden terhadap fenomena sosial tertentu. Dalam penggunaannya, variabel yang ingin diukur dijelaskan menjadi indikator variabel dan dijadikan sebagai dasar untuk merumuskan pertanyaan dalam instrument (Sugiyono, 2013). Responden berikutnya memberi respons pada setiap pertanyaan menggunakan skala Likert dengan rentang “Sangat Setuju” hingga “Sangat Tidak Setuju” seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Interpretasi Scoring Skala Likert

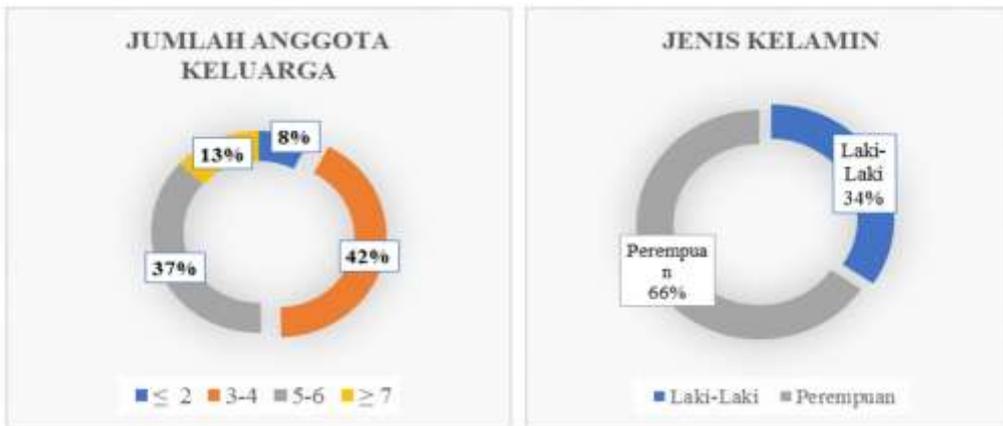
Alternatif Jawaban	Bobot Nilai
Sangat Setuju/Selalu/Sangat Positif/Sangat Mampu/Sangat Baik	5
Setuju/Sering/Positif/Mampu/Baik	4
Ragu-ragu/Kadang-kadang/Netral/Cukup Mampu/Cukup Baik	3
Tidak Setuju/Hampir tidak pernah/Negatif/Kurang Mampu/Kurang Baik	2
Sangat Tidak Setuju/Tidak pernah/Sangat Negatif/Tidak Mampu/Tidak Baik	1

Sumber: Sugiyono, 2013.

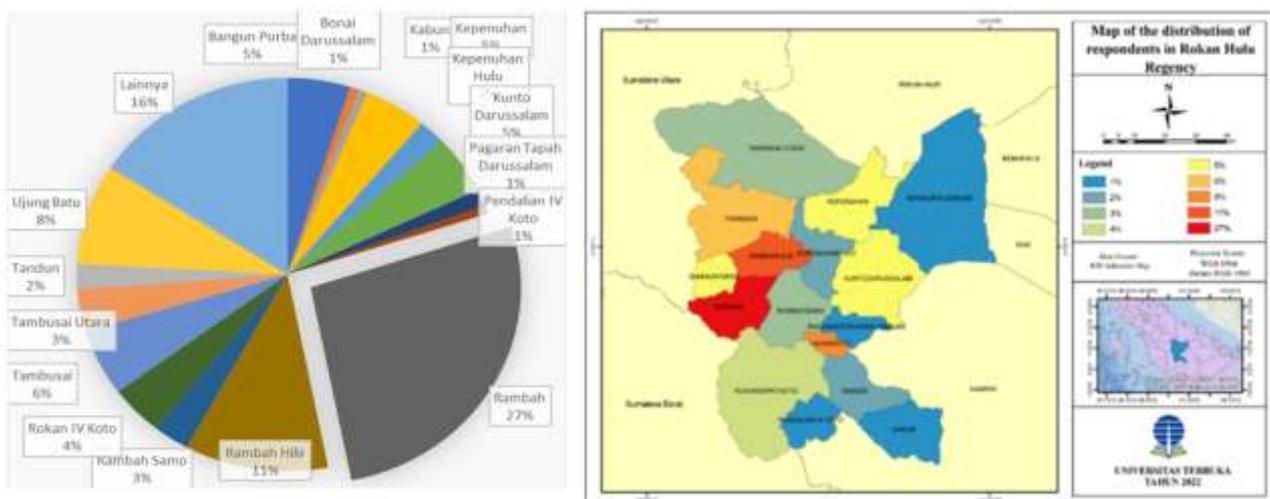


Tabel 1. Deskripsi Responden berdasarkan Tempat Tinggal dan Usia

Sumber: Data primer (diolah), 2022.



Tabel 2. Deskripsi Responden berdasarkan Jumlah Anggota Keluarga dan Jenis Kelamin
Sumber: Data primer (diolah), 2022.



Tabel 3. Deskripsi Responden berdasarkan Sebaran di Kabupaten Rokan Hulu
Sumber: Data primer (diolah), 2022.

HASIL ANALISIS

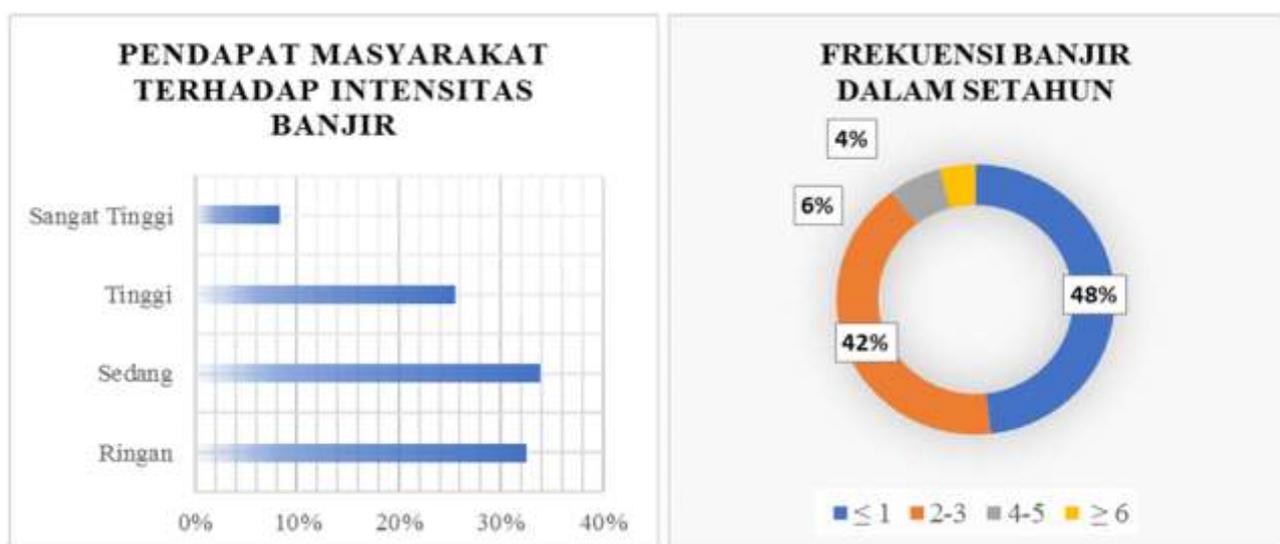
Pada bagian awal dijelaskan deskripsi responden dari penelitian ini, dan pada bagian berikutnya menganalisis pendapat responden atas topik penelitian ini yang dikumpulkan menggunakan instrumen kuesioner didukung hasil wawancara.

Berdasarkan karakteristik lokasi tempat tinggal pada Gambar 1, diperoleh 56 persen dari total responden berdomisili pada lokasi banjir, 39 persen tidak berdomisili pada lokasi banjir, sementara 5 persen dari responden tidak memberikan jawaban mengenai lokasi domisili mereka. Gambar 1 juga menunjukkan karakteristik usia dari masyarakat yang tinggal di daerah banjir cenderung berusia kurang dari 30 tahun. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah kaum milenial, dimana mayoritas karakteristik responden itu dipandang akan memberikan gambaran yang lebih jelas dan valid tentang kondisi dampak banjir di wilayah setempat.

Selanjutnya, berdasarkan data keluarga pada Gambar 2, jumlah anggota keluarga dalam setiap keluarga menunjukkan 42 persen dari total responden adalah rata-rata memiliki 3-4 anggota keluarga, rata-rata memiliki 5-6 anggota keluarga sebesar 37 persen, yang memiliki lebih dari 7 anggota keluarga adalah sebesar 13 persen, serta 8 persen adalah para responden yang rata-rata memiliki anggota keluarga kurang dari 2 orang. Berdasarkan jenis kelamin, teridentifikasi pada Gambar 2 bahwa sebanyak 66 persen adalah perempuan, sementara laki-laki sebanyak 34 persen.

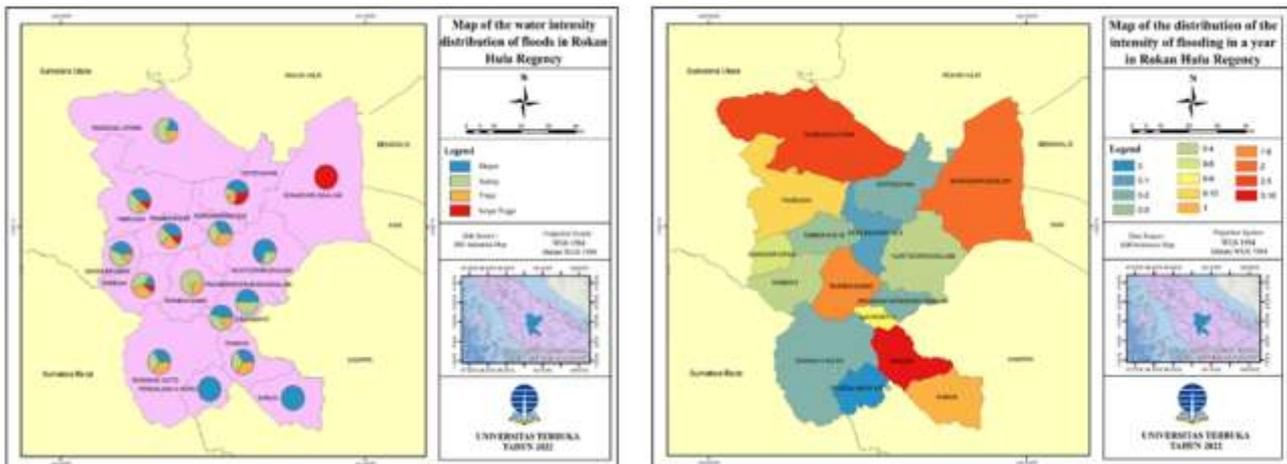
Berdasarkan data keseluruhan yang terangkum pada Gambar 3, dari total responden sebanyak 145 responden, sebanyak 1 persen berasal dari Kecamatan Bonai Darussalam, sebanyak 1 persen berasal dari Kecamatan Kabun, sebanyak 1 persen berasal dari Pendalian IV Koto, sebanyak 1 persen berasal dari Kecamatan Pagaran Tapah Darussalam, sebanyak 2 persen berasal dari Kecamatan Kecepatan Hulu, sebanyak 2 persen berasal dari Kecamatan Tandun, sebanyak 3 persen berasal dari Kecamatan Rambah Samo, sebanyak 3 persen berasal dari Kecamatan Tambusai Utara, sebanyak 4 persen berasal dari Kecamatan Rokan IV Koto, sebanyak 5 persen berasal dari Kecamatan Bangun Purba, sebanyak 5 persen berasal dari Kecamatan Kecepatan, sebanyak 5 persen berasal dari Kecamatan Tambusai, sebanyak 8 persen berasal dari Kecamatan Ujung Batu, sebanyak 11 persen berasal dari Kecamatan Rambah Hilir, sebanyak 30 persen berasal dari Kecamatan Rambah, serta sebanyak 16 persen berasal dari kecamatan lainnya. Selanjutnya sebaran responden terdiri dari beberapa kecamatan di Kabupaten Rokan Hulu. Secara rangkuman, sebagian besar responden berasal dari Kecamatan Rambah, sedangkan persentase responden paling sedikit berasal dari Kecamatan Bonai Darussalam, Kabun, Pendalian IV Koto, dan Pagaran Tapah Darussalam.

Berikutnya, menurut pendapat masyarakat setempat yang terlihat pada Gambar 4, secara keseluruhan rata-rata intensitas banjir terjadi pada tingkat sedang di Kabupaten Rokan Hulu; sedangkan intensitas banjir dengan tingkat yang sangat tinggi terjadi di wilayah Kecamatan Rambah. Kondisi ini disebabkan oleh luapan Sungai Batang Lubuh. Namun demikian, opini masyarakat terhadap intensitas kerawanan banjir sudah tersebar di beberapa tempat dengan rata-rata 32 persen pada tingkat rendah, 34 persen pada tingkat sedang, 26 persen pada tingkat tinggi, dan 8 persen pada tingkat sangat tinggi. Masyarakat juga memberikan perkiraan frekuensi banjir dengan mengingat tahun sebelumnya. Masyarakat menyatakan estimasi frekuensi tertinggi terjadi lebih dari enam kali dalam setahun mencapai 4 persen sampel masyarakat terdampak di Kecamatan Rambah Hilir, Rambah Samo dan Tambusai. Sementara frekuensi banjir yang diperkirakan jarang terjadi kurang dari satu kali dalam setahun, mencapai 48 persen masyarakat terdampak. Selain itu, estimasi frekuensi 2-3 kali setahun mencapai 42 persen masyarakat terdampak, dan estimasi frekuensi 4-5 kali setahun mencapai persen.



Tabel 4. Persepsi Responden mengenai Intensitas dan Estimasi Frekuensi Bencana Banjir

Sumber: Data primer (diolah), 2022.



Tabel 5. Peta Sebaran Kejadian Intensitas Banjir di Kabupaten Rokan Hulu

Sumber: Data primer (diolah), 2022.

Berdasarkan Gambar 5 yang merupakan peta sebaran intensitas kejadian air banjir di Kabupaten Rokan Hulu menunjukkan intensitas kejadian banjir air menurut para responden yang telah diwawancarai. Menurut mereka, intensitas banjir di Kabupaten Rokan Hulu menunjukkan tingkat ringan, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Responden yang menjawab intensitas banjir termasuk kategori sangat tinggi yaitu di Kecamatan Bonai Darussalam. Sedangkan responden yang menjawab intensitas air banjir termasuk kategori ringan yaitu di Kecamatan Pendalian IV Koto dan Kabun. Responden yang menjawab dengan persentase terbesar pada kategori ringan adalah Kecamatan Kunto Darussalam dan Kecepatan. Kemudian persentase terbesar pada kategori sedang adalah Tambusai, Tambusai Utara, Bangunpurba, Rambah Samo dan Ujungbatu; serta, persentase terbesar pada kategori tinggi terdapat di Kecamatan Rambah. Responden yang menjawab kategori ringan, sedang, dan tinggi adalah sama besar yaitu di Kecamatan Kecepatan Hulu, Tandun, dan Rokan IV Koto.

Juga, berdasarkan Gambar 5 peta sebaran intensitas terjadinya banjir setahun di Kabupaten Rokan Hulu tersebut menunjukkan bahwa jawaban responden per kecamatan di Kabupaten Rokan Hulu berhubungan dengan intensitas banjir dalam setahun. Kejadian banjir dengan intensitas tertinggi dalam setahun terdapat di Kecamatan Tandun yaitu sebanyak 2-10 kali dalam setahun, sedangkan terendah di Pendalian IV Koto dengan jumlah 0 kejadian dalam setahun; serta, Rokan IV Koto, Kecepatan Hulu, dan Pagaran Tapah Darussalam dengan intensitas kejadian banjir dalam setahun yaitu sebanyak 0-1 kali. Akibat luapan sungai, ratusan rumah terdampak, aktivitas masyarakat lumpuh, dan bahkan jalan nasional Riau-Sumatera Utara terputus.

Pembahasan

Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat

Selama dan setelah banjir, kesulitan ekonomi terjadi karena beberapa sebab. Misalnya penurunan sementara dalam pariwisata, kelangkaan pangan yang menyebabkan kenaikan harga, biaya pembangunan kembali properti yang rusak, dan sebagainya (Otomofa *et al.*, 2015; Anwar *et al.*, 2022). Kemudian, Hanifah (2022) dan Umar (2023) menyebutkan bahwa dampak keuangan yang dirasakan adalah perubahan mata pencaharian, pendapatan bulanan dan juga kesejahteraan masyarakat. Dari segi mata pencaharian, masyarakat mengubah sifat pekerjaan karena penyesuaian diri akibat serangan yang semakin parah, sehingga banyak orang yang kehilangan pekerjaan, terutama yang bergantung pada hasil laut. Dalam hal ini, masyarakat berdampak pada pendapatan

bulanannya yang tidak stabil atau bahkan ada masyarakat yang pendapatannya menurun, yang juga berimbas pada kesejahteraan masyarakat yang di bawah rata-rata. Dampak sosial yang dialami masyarakat adalah terganggunya aktivitas masyarakat sehari-hari yang berlanjut sebagai kurangnya interaksi masyarakat. Bencana banjir juga merusak ruang-ruang publik di kawasan pesisir sehingga menyulitkan masyarakat untuk melakukan kegiatan ekonomi dan sosialnya.

Seperti dinyatakan oleh Rentschler (2013) bahwa masyarakat miskin atau berpenghasilan rendah biasanya merupakan kelompok yang paling rentan, karena mereka menderita kerugian bencana yang sangat besar, seringkali mengurangi standar hidup mereka dalam jangka panjang. Setelah terjadi bencana alam, masyarakat berpendapatan rendah akan mengalami kesulitan karena pendapatan mereka hilang (Nabangchang *et al.*, 2015). Karena itulah, masyarakat berpendapatan rendah mungkin menghadapi tekanan keuangan jangka panjang (Bleemer & Van der Klaauw, 2017). Kerusakan properti misalnya, dimana biaya perbaikan dan penggantian kerusakan akan menguras sumber daya finansial masyarakat. Akibatnya, masyarakat berpendapatan rendah dapat menghadapi kemiskinan yang semakin dalam dan kesulitan memenuhi kebutuhan dasar.

Identifikasi statistik di seluruh dunia menunjukkan bahwa kerugian sosial ekonomi yang disebabkan oleh bencana banjir memberikan dampak yang besar yang terjadi akibat adanya pemanasan global (Souissi *et al.*, 2019). Dampak yang ditimbulkan seperti kerugian sosial ekonomi, korban jiwa dan kerusakan, sehingga perlu mengantisipasi dengan menerapkan manajemen potensi banjir untuk mengurangi risiko dan memastikan pembangunan sosial ekonomi yang berkelanjutan. Ortiz (2020) yang merangkum beberapa penelitian menggunakan meta analisis, menyebutkan bahwa masyarakat yang tinggal di daerah rawan banjir cenderung mendapatkan dampak sosial ekonomi dibandingkan yang bertempat tinggal jauh dari daerah tersebut. Pemetaan wilayah rawan banjir harus dilakukan untuk mengintegrasikan fasilitas guna mencegah kesalahan pembangunan atau tempat berlindung untuk korban banjir. Sistem Informasi Geografis digunakan oleh Majid *et al.* (2021) untuk menganalisis, mengidentifikasi, dan memahami kejadian bencana alam banjir. Pemetaan ini digunakan untuk mencegah risiko kematian dan kehancuran bangunan serta harta benda. Bencana banjir memberikan dampak yang besar bagi masyarakat. banyak aspek kehidupan yang terkena dampak bencana tersebut. Pada aspek ekonomi seperti pendapatan, pengeluaran, kepemilikan properti. Selain itu, dampak sosial ekonomi lainnya yaitu umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, jenis pekerjaan, jumlah pendapatan, bahan bangunan, dan sumber air bersih.

Dampak secara ekonomi terlihat pada perbedaan lama kerja sebelum dan sesudah banjir. Perbedaan lama kerja akan memungkinkan perubahan profesi menjadi pekerjaan yang lebih baik di masa mendatang. Masyarakat sebelum banjir cenderung sedikit lebih besar dari pendapatan mereka saat ini. Proporsi rata-rata pendapatan di atas 2 juta juga cenderung lebih tinggi dari pendapatan saat ini. Perubahan struktur kelompok pendapatan menegaskan bahwa salah satu dampak banjir adalah menyebabkan penurunan tingkat pendapatan terutama pada periode sebelum banjir. Saat ini proporsi kelompok pendapatan kurang dari 500.000 rupiah per bulan mencapai 56 persen atau 63 responden dan proporsi kelompok pendapatan lebih dari 1-2 juta rupiah per bulan mencapai 52 persen atau 23 responden, sedangkan proporsi pendapatan saat ini mengalami penurunan. sebesar 46 persen. atau 18 responden dengan kelompok pendapatan lebih dari 500.000 sampai 1 juta rupiah per bulan. Selisih perubahan pendapatan sebelum banjir dan pendapatan saat ini tidak cukup tinggi. Pada dasarnya, pendapatan saat ini lebih merugikan daripada sebelum banjir. Kondisi profesi kerja yang bergantung pada kondisi tempat akan lebih merugikan dibandingkan profesi kerja dengan penghasilan tetap.

Perubahan profesi terbesar ada pada jenis pekerjaan lain, seperti buruh/karyawan lepas dan lain-lain. Kondisi ini lebih cepat dalam mendapatkan pekerjaan setelah masa banjir. Kondisi ekonomi yang memprihatinkan akibat dampak banjir mendorong masyarakat untuk lebih produktif dan fleksibel dalam memperoleh dan meningkatkan pendapatan rumah tangga. Di sisi lain, dampak pasca banjir tidak terlalu besar mempengaruhi pengeluaran rumah tangga. Pengeluaran rata-rata pasca banjir cenderung tetap, dimana masyarakat cenderung beradaptasi dengan guncangan pendapatan akibat bencana meskipun pendapatan berubah dan kerugian akibat banjir cukup tinggi.

Selain dampak ekonomi, banjir juga memiliki dampak sosial yang signifikan terhadap masyarakat. Dampak sosial yang dialami masyarakat adalah terganggunya aktivitas masyarakat sehari-hari, yang berlanjut sebagai kurangnya interaksi masyarakat. Banjir juga merusak ruang publik di wilayah pesisir dan menghambat kemampuan masyarakat untuk melakukan kegiatan ekonomi dan sosial. Selain itu, terdapat beberapa dampak sosial lain yang tidak terlihat namun dirasakan, seperti efek kesehatan jangka panjang (Bubeck *et al.*, 2017). Efek kesehatan langsung termasuk penyakit, tenggelam, hipotermia, cedera karena listrik, bahkan kematian. Efek kesehatan tidak langsung dapat disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk gangguan layanan kesehatan, kerusakan lingkungan, berkurangnya pendapatan, populasi pengungsi, dan kondisi tempat tinggal sementara yang tidak memadai (Allaire, 2018). Efek kesehatan tidak langsung seringkali tidak terdeteksi karena layanan kesehatan biasanya berakhir setelah masa tanggap darurat (Greene *et al.*, 2013). Karena itulah, efek kesehatan tidak langsung akan menjadi efek kesehatan jangka panjang.

Dampak sosial banjir di Kabupaten Rokan Hulu terutama menghambat aktivitas masyarakat berupa pergi bekerja dan sekolah. Banjir juga menimbulkan penyakit. Kondisi pendidikan tergambar pada capaian pendidikan tertinggi pada jenjang sekolah menengah atas (SMA) sebesar 52,41 persen sementara pada jenjang perguruan tinggi sebesar 41,38 persen. Sedangkan pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 4,14 persen, pada tingkat Sekolah Dasar (SD) mencapai 0,69 persen, dan tidak tamat SD sebesar 1,38 persen. Ciri-ciri itu memberikan gambaran capaian pendidikan yang sangat baik dibandingkan rata-rata capaian pendidikan di Indonesia.

Persepsi Masyarakat terhadap Banjir

Persepsi merupakan salah satu upaya untuk melihat bagaimana masyarakat memandang perubahan yang dialami secara individu pasca terjadinya banjir di lingkungan setempat. Persepsi masyarakat dijabarkan menjadi beberapa bagian yang meliputi kondisi sikap, kondisi fisik dan dampak banjir. Persepsi masyarakat terhadap banjir dapat bervariasi tergantung pada konteks lokal, pengalaman pribadi, dan tingkat pemahaman tentang bencana banjir. Persepsi masyarakat dalam menghadapi bencana banjir cenderung tidak mengalami perubahan signifikan karena masyarakat menganggap bencana banjir yang terjadi akan berlangsung singkat. Namun masyarakat menganggap bencana banjir yang terjadi karena tidak sinkronnya antar pemangku kepentingan (Falihin *et al.*, 2021).

Sebagian masyarakat kemudian bisa berpendapat bahwa banjir dapat dicegah atau dikelola melalui tindakan pencegahan, mitigasi, dan manajemen risiko yang tepat. Persepsi masyarakat terhadap risiko banjir saat ini dianggap sebagai aspek penting dalam manajemen risiko banjir (Santri *et al.*, 2020; Yunida *et al.*, 2017). Persepsi publik tentang risiko banjir harus menjadi pusat perhatian karena kurangnya pemahaman otoritas dan pemangku kepentingan lainnya terhadap masyarakat menjadi alasan kegagalan dalam pengelolaan risiko banjir. Walau demikian, kerjasama yang baik antara pemerintah daerah dengan masyarakat di daerah bersangkutan tetap menjadi faktor utama dalam mengantisipasi bencana banjir ini.

Selain itu, masyarakat yang sudah biasa terkena banjir akan menimbulkan suatu resistansi terhadap banjir. Resistensi atau ketahanan dapat diartikan bahwa daerah setempat dapat memiliki kemampuan untuk menahan peristiwa alam yang ekstrem tanpa mengalami kerugian yang menghancurkan, kerusakan, atau penurunan produktivitas atau kualitas hidup (Watson, 2016; Zuheldi *et al.*, 2021). Adanya resistansi banjir akan menimbulkan resiliensi banjir. Resiliensi banjir dapat didefinisikan sebagai kesiapan, kesiapsiagaan untuk merespon, dan mampu mengatasi dan pulih dari peristiwa banjir (Zevenbergen *et al.*, 2020; McClymont *et al.*, 2020). Resiliensi tidak hanya tentang kemampuan untuk bangkit kembali ke keadaan semula setelah kesulitan tetapi juga tentang terus maju dengan belajar dari pengalaman masa lalu dan beradaptasi dengan keadaan (Munawar *et al.*, 2021). Masyarakat dengan resistansi dan resiliensi banjir mungkin melihat banjir sebagai fenomena alamiah yang tidak dapat dihindari, dan bahwa mereka harus beradaptasi dan menghadapinya sebagai bagian dari kehidupan sehari-hari mereka.

Beberapa masyarakat mungkin merasakan dampak serius dari banjir terhadap kehidupan sehari-hari dan ekonomi mereka. Begitu pula yang dirasakan oleh masyarakat Kabupaten Rokan Hulu, yang berpendapat bahwa dampak banjir merugikan secara ekonomi. Persepsi perubahan sikap masyarakat pasca bencana banjir secara rata-rata terjadi pada perubahan dalam mengikuti kegiatan arisan dan PKK di lingkungan setempat. Perubahan ini menggambarkan bahwa kegiatan masyarakat yang berkaitan dengan tabungan atau program kesejahteraan ekonomi masyarakat cenderung terhambat. Sikap ini mengutamakan kegiatan sosial, baik penanggulangan banjir maupun gotong royong dalam membantu kebutuhan tetangga yang terkena dampak banjir. Selain itu, kerugian secara material juga terjadi pada rumah-rumah yang terdampak banjir.

Masyarakat juga menyatakan bahwa banjir merupakan salah satu faktor dampak sosial ekonomi yang meliputi kematian, risiko kesehatan, trauma mental, penurunan ekonomi, terhambatnya kegiatan pendidikan dan lain-lain. Banjir merupakan salah satu bencana yang dapat mengganggu perekonomian masyarakat. Kondisi ini sangat menghambat produktivitas petani lokal karena petani yang mengalami gagal panen akan mengurangi pendapatan dan biaya pemenuhan hariannya. Pada akhirnya, kerugian akibat banjir akan mengakibatkan melambatnya proses pertumbuhan ekonomi masyarakat setempat.

Dampak banjir di Kabupaten Rokan Hulu mengakibatkan kerugian sosial ekonomi. Upaya pembenahan serta pencegahan untuk mengurangi potensi terjadinya bencana banjir perlu dilakukan. Perlu adanya peran oleh para pemangku kepentingan mulai dari tokoh masyarakat hingga pemerintah untuk mengatasi hal tersebut. Identifikasi masalah utama penyebab banjir perlu dilakukan untuk mengatasi bencana banjir serta mencegah terjadinya bencana yang lebih besar. Peran aktif pemerintah sangat diperlukan untuk mengatasi masalah banjir ini. Hasil kajian penelitian ini memberikan beberapa rekomendasi terkait dampak bencana banjir. Dalam hal ini, pemerintah dapat membangun DAM yang lebih tinggi di tepian Sungai Batang Lubuh. Lebih lanjut, pemerintah dapat melakukan pengawasan yang ketat terhadap wilayah yang rawan banjir agar mitigasi banjir dapat segera dilakukan. Selain itu juga diperlukan perluasan drainase dan pembuatan irigasi yang lebih baik sebagai upaya preventif dalam menghadapi bencana banjir. Selain pemerintah, diperlukan juga peran dari komunitas lokal. Masyarakat diharapkan lebih rutin membersihkan selokan dan aliran air di sekitar agar tidak terjadi penyumbatan yang menyebabkan banjir. Lebih jauh, masyarakat sebagai komunitas lokal harus memiliki kesadaran yang lebih tinggi untuk membuang sampah di tempat pembuangan sampah yang disediakan serta melakukan daur ulang sampah untuk meminimalisir jumlah sampah yang diproduksi oleh rumah tangga.

SIMPULAN

Hasil pemetaan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) menunjukkan bahwa sebaran responden dengan lambang merah tertinggi berada di Kecamatan Rambah sebanyak 27 persen; sementara yang terendah berada di Bonai Darussalam, Pagaran Tapah Darussalam, Kabun, dan Kecamatan Kontrol IV Koto sebesar 1 persen dari total responden. Berdasarkan hasil wawancara diidentifikasi intensitas banjir di Kabupaten Rokan Hulu menunjukkan tingkat ringan, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Intensitas banjir dalam kategori sangat tinggi berada di Kecamatan Bonai Darussalam; intensitas ringan yaitu di Kecamatan Pendalian IV Koto dan Kabun.

Banjir juga berdampak pada intensitas aktivitas masyarakat terhambat akibat perubahan pendapatan akibat bencana banjir setempat. Sebagai dampaknya, masyarakat cenderung beradaptasi dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kondisi kerugian fisik yang tidak segera diperbaiki disebabkan perubahan pendapatan dan profesi serta menjadi tekanan bagi masyarakat untuk beradaptasi dengan daerah yang terendam banjir. Meski demikian, gerakan sosial kemasyarakatan memberikan dukungan kepedulian terhadap beberapa korban bencana banjir.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan oleh peneliti selanjutnya untuk meningkatkan kualitas penelitiannya. Keterbatasan pertama yaitu selama pengumpulan data, informasi yang diberikan responden dalam instrumen kuesioner terkadang tidak mencerminkan pendapat mereka yang sebenarnya. Hal ini bisa disebabkan perbedaan pemikiran, asumsi dan pemahaman responden yang berbeda, selain juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kejujuran responden dalam mengisi survei. Keterbatasan yang lain adalah jumlah responden yang terbatas sehingga dinilai kurang menggambarkan kondisi yang sebenarnya.

REFERENSI

- Adam, S. S., Rindarjono, M. G., & Karyanto, P. (2019). Sistem informasi geografi untuk zona kerentanan kebakaran lahan dan hutan di Kecamatan Malifut, Halmahera Utara. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(5), 559-566. <http://dx.doi.org/10.25126/jtiik.2019651674>.
- Allaire, M. (2018). Socio-economic impacts of flooding: A review of the empirical literature. *Water Security*, 3(May), 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2018.09.002>.
- Anwar, Y., Setyasih, I., Ningrum, M. V., & Jedo, A. (2022). Dampak banjir terhadap ekonomi masyarakat di Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 9(1), 40-48. <http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v9i1.12457>.
- Bleemer, Z., & Van der Klaauw, W. (2017). Disaster (over-) insurance: The long-term financial and socioeconomic consequences of Hurricane Katrina. *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, 807(February). https://www.newyorkfed.org/research/staff_reports/sr807.
- Bubeck, P., Otto, A., & Weichselgartner, J. (2017). Societal impacts of flood hazards. *Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science*, Oxford University Press. <http://dx.doi.org/10.1093/acrefore/9780199389407.013.281>.
- Cronin, S. J., Gaylord, D. R., Charley, D., Alloway, B. V., Wallez, S., & Esau, J. W. (2004). Participatory methods of incorporating scientific with traditional knowledge for volcanic hazard management on Ambae Island, Vanuatu. *Bull Volcanol*, 66, 652-668. <https://doi.org/10.1007/s00445-004-0347-9>.
- Darmawan, K., Hani'ah, & Suprayogi, A. (2017). Analisis tingkat kerawanan banjir di Kabupaten Sampang menggunakan metode overlay dengan scoring berbasis sistem informasi geografis. *Jurnal Geodasi Undip*, 6(1), 31-40. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2017.15024>.
- Falihin, D., Rusdi, Balkis, S., Ramli, M., & Amelia, R. (2021). Persepsi masyarakat terhadap bencana banjir di Kabupaten Soppeng. *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2021 "Penguatan*

Riset, Inovasi, dan Kreativitas Peneliti di Era Pandemi Covid-19”: Prosiding Edisi 3, 527-535. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25289>.

- Fatimah, Mukid, M. A., & Rusgiyono, A. (2017). Analisis credit scoring menggunakan metode bagging K-nearest neighbor. *Jurnal Gaussian*, 6(1), 161-270. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.6.1.161-170>.
- Findayani, A. (2015). Kesiapsiagaan masyarakat dalam penanggulangan banjir di Kota Semarang. *Jurnal Geografi*, 12(1), 102-114. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/view/8019/5561>.
- Greene, S. K., Wilson, E. L., Konty, K. J., & Fine, A. D. (2013). Assessment of reportable disease incidence after hurricane sandy, New York City, 2012. *Disaster medicine and public health preparedness*, 7(5), 513-521. <https://doi.org/10.1017/dmp.2013.98>.
- Hanifah, M. H. (2022). Analisis dampak bencana banjir Rob terhadap perubahan struktur sosial dan ekonomi masyarakat pesisir (Studi kasus Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/100785/>.
- Hapsoro, A. W., & Buchori, I. (2015). Kajian kerentanan sosial dan ekonomi melawan bencana banjir (Studi kasus: Wilayah pesisir Kota Pekalongan). *Jurnal Teknik PWK*, 4(2), 542-553. <https://doi.org/10.14710/tpwk.2015.9814>.
- Ismoyojati, G., Sujono, J., & Jayadi, R. (2019). Studi pengaruh perubahan tataguna lahan terhadap karakteristik banjir Kota Bima. *Jurnal Geografi Lingkungan*, 2(2), 14-27. <http://dx.doi.org/10.7454/jglitrop.v2i2.46>.
- Janin, N. H., & Risfaisal. (2021). Perubahan sosial ekonomi masyarakat petani pasca banjir bandang di Desa Meli Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara. *Aksiologi*, 2(1), 32-39. <https://doi.org/10.47134/aksiologi.v2i1.65>.
- Kasih, B. T. H., Juaeni, I., & Harijono, S. W. B. (2007). Proses meteorologis bencana banjir di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 8(2), 1-13. <https://dx.doi.org/10.31172/jmg.v8i2.12>.
- Kodoatie, R. J., & Roestam, S. (2010). *Tata ruang air*. Andi.
- Majid, A., Razman, M. R., Zakaria, S. Z., Ahmed, M. F., & Zulkafli, S. A. (2021). Flood disaster in Malaysia: Approach review, causes and application of geographic information system (GIS) for mapping of flood risk area. *Ecology, Environment and Conservation Paper*, 27(Supplement Issue), 1-8. http://www.envirobiotechjournals.com/article_abstract.php?aid=11329&iid=329&jid=3.
- Matondang, J. P., Kahar, S., & Sasmito, B (2013). Analisis zonasi daerah rentan banjir dengan pemanfaatan sistem informasi geografis (Studi kasus: Kota Kendal dan sekitarnya). *Jurnal Geodesi Undip (JGU)*, 2(2), 103-113. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2013.2442>.
- Maulida, D. (2013). Estimasi kerugian ekonomi akibat banjir sungai pesanggrahan di pemukiman Kedoya Selatan Jakarta Barat. *Thesis*. Institute Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/67035>.
- McClymont, K., Morrison, D., Beavers, L., & Carmen, E. (2020). Flood resilience: A systematic review. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(7), 1151-1176. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1641474>.
- Munawar, H. S., Khan, S. I., Anum, N., Qadir, Z., Kouzani, A. Z., & Parvez Mahmud, M. A. (2021). Post-flood risk management and resilience building practices: A case study. *Applied Sciences*, 11(11), 4823. <https://doi.org/10.3390/app11114823>.
- Nabangchang, O., Allaire, M., Leangcharoen, P., Jarungrattanapong, R., & Whittington, D. (2015). Economic costs incurred by households in the 2011 greater Bangkok flood. *Water Resources Research*, 51(1), 58-77. <https://doi.org/10.1002/2014WR015982>.
- Novita, R., Kadir, H., & Eriyanti. (2014). Nilai kerugian masyarakat akibat banjir di Kecamatan Pujud Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal JOM FEKON*, 1(2), 1-18. <https://jom.unri.ac.id/>

index.php/JOMFEKON/article/download/4754/4637.

- Nurdin, F., & Djuniati, S. (2018). Analisis kawasan rawan banjir Sungai Rokan di Kabupaten Rokan Hulu dan Kabupaten Rokan Hilir. *Prosiding, Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan*. <https://repository.unri.ac.id/handle/123456789/9503>.
- Nurdiyanto. (2016). Analisis hujan dan tata guna lahan terhadap limpasan permukaan di sub DAS Pekalen Kabupaten Porbolinggo. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 7(1), 83–94. <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/view/249>.
- Ortiz, D. (2020). Geographic information systems (GIS) in humanitarian assistance: A meta-analysis. *Pathways: A Journal of Humanistic and Social Inquiry*, 1(2), 1-13. https://repository.upenn.edu/pathways_journal/vol1/iss2/4/.
- Otomofa, J., Okafor, B. N., & Obienusi, E. A. (2015). Evaluation of the impacts of flooding on socio-economic activities in Oleh, Isoko South local government area. *Journal of Environment and Earth Science*, 5(18), 155-171. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEES/article/view/26031>.
- Rentschler, J. E. (2013). Why resilience matters - The poverty impacts of disasters. *Policy Research Working Paper*, 6699. World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-6699>.
- Rosyidie, A. (2013). Banjir: Fakta dan dampaknya, serta pengaruh dari perubahan guna lahan. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 24(3), 241-249. <https://doi.org/10.5614/jpwk.2013.24.3.1>.
- Santri, S., Apriyanto, E., & Utama, S. P. (2020). Dampak sosial ekonomi dan estimasi kerugian ekonomi akibat banjir di Kelurahan Rawa Makmur Kota Bengkulu. *Naturalis*, 9(2), 77-84. <https://doi.org/10.31186/naturalis.9.2.13509>.
- Souissi, D., Zouhri, L., Hammami, S., Msaddek, M. H., Zghibi, A., & Dlala, M. (2019). GIS-based MCDM - AHP modeling for flood susceptibility mapping of arid areas, Southeastern Tunisia. *Geocarto International*, 35(9), 1-56. <https://doi.org/10.1080/10106049.2019.1566405>.
- Sugiyono. (2013). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R & D. Alfabeta.
- Suhardiman. (2012). Zonasi tingkat kerawanan banjir dengan sistem informasi geografis (SIG) pada sub DAS Walanae Hilir. *Thesis*. Universitas Hasanuddin. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/2040>.
- Suherman, H., & Firmansyah, A. (2017). Analisis pengaruh perubahan tataguna lahan terhadap debit banjir di wilayah hilir aliran Kali Angke. *Konstruksia*, 8(2), 79-95. <https://doi.org/10.24853/jk.8.2.79-95>.
- Umar, Y. (2023). Komunikasi budaya gotong royong masyarakat Gorontalo terhadap dampak banjir di masa pandemi Covid-19. *Al-Qaul: Jurnal Dakwah dan Komunikasi*, 2(1), 1-13. <https://doi.org/10.33511/alqaul.v2n1.1-13>.
- Utama, G. S. (2022). Penentuan tingkat kerawanan bencana banjir di Kota Malang menggunakan sistem informasi geografis (SIG). *Publikasi Ilmiah*, 1-13. https://www.researchgate.net/publication/357699800_Penentuan_Tingkat_Kerawanan_Bencana_Banjir_Di_Kota_Malang_Menggunakan_Sistem_Informasi_Geografis_SIG.
- Yunida, R., Kumalawati, R., & Arisanty, D. (2017). Dampak bencana banjir terhadap kondisi sosial ekonomi masyarakat di Kecamatan Batu Benawa Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 4(4), 42-52. <http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v4i4.3812>.
- Zevenbergen, C., Gersonius, B., & Radhakrishnan, M. (2020). Flood resilience. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 378(20190212), 1-17. <https://doi.org/10.1098/rsta.2019.0212>.
- Zuheldi, Z., Yulius, N., & Mizwar, Z. (2021). Kajian faktor-faktor penyebab dan dampak banjir di Kota Bukit Tinggi. *Ensiklopedia of Journal*, 3(3), 253-258. <https://doi.org/10.33559/eoj.v3i3.785>.