

## Peningkatan Kemampuan Spasial Kebencanaan Masyarakat Pesisir Melalui Kegiatan Pemetaan Partisipatif (Studi Kasus Petani Garam Di Cirebon, Jawa Barat)

Anang Widhi Nirwansyah

Program Studi Pendidikan Geografi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

---

### ARTICLE INFO

#### Article history:

DOI:

[10.30595/pssh.v6i.446](https://doi.org/10.30595/pssh.v6i.446)

Submitted:

June 02, 2022

Accepted:

July 15, 2022

Published:

July 28, 2022

---

#### Keywords:

Participatory Mapping;  
Farmer; Disaster

---

### ABSTRACT

The coastal area is currently the epicenter of various disasters, both sporadic and routine, that has an impact on human activities. This study examines the implementation of participatory mapping to improve the spatial ability of coastal communities, especially salt farmers. The approach used is qualitative with the subject of salt farmers in Pangenan District, Cirebon. Data collection on participatory mapping was collected through interviews and Focus Group Discussions on 14 farmer groups. The results of this study explore previous tidal floods (rob) in 2016 and 2018, which caused economic losses for farmers. The two events also provide different risk perceptions; in 2016, farmers who occurred during the harvest season had a greater risk. Meanwhile, the 2018 incident is considered a lower risk because it occurred during the land preparation season.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



---

#### Corresponding Author:

**Anang Widhi Nirwansyah,**

Program Studi Pendidikan Geografi,

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Purwokerto

Jalan KH. Ahmad Dahlan, 53182, Banyumas, Indonesia.

Email: [anangwidi@ump.ac.id](mailto:anangwidi@ump.ac.id)

---

## 1. PENDAHULUAN

Kejadian bencana di wilayah pesisir mengalami peningkatan intensitas sejak beberapa dekade terakhir. Sejumlah faktor pemicu termasuk perubahan iklim [1], dan penurunan tanah (*land subsidence*) [2] telah mengakselerasi risiko di wilayah pesisir ke level kritis. Wilayah perkotaan yang terletak di pesisir telah mengalami dampak serius khususnya banjir pasang, tsunami, gelombang badai dan juga banjir akibat curah hujan ekstrim. Berbagai riset kebencanaan dilakukan di areal perkotaan dikarenakan pertimbangan potensi kerugian dan sosial yang lebih besar [3], [4]. Disisi lain masyarakat pedesaan di wilayah pesisir yang mengandalkan perekonomian lewat sektor pertanian, perikanan dan pembuatan garam kurang mendapatkan perhatian terlebih disebabkan minimnya data dan perhatian masyarakat setempat. Upaya nyata untuk meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap ancaman bencana dimulai dari meningkatkan kemampuan spasial. Menurut McCall (2004); Rinner et al. (2008) program penguatan kemampuan spasial dapat dilakukan dengan kegiatan pemetaan partisipatif. Sebagai salahsatu kelompok petani marginal [7], penelitian ini mentargetkan petani garam di wilayah pesisir. Adapun jenis ben yang diangkat dalam studi ini adalah banjir pasang (rob) yang menjadi bahaya rutin dari masyarakat pesisir dan merupakan bahaya yang jamak terjadi di wilayah pesisir khususnya utara pulau Jawa.

## 2. KERANGKA TEORI

### 2.1. Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Pentingnya kemampuan pengolahan informasi spasial melebihi kemampuan peta kognitif dan rotasi mental [8]. Beberapa ahli menyatakan bahwa kemampuan spasial merupakan kemampuan berpikir secara visual dan membayangkan objek dalam bentuk 2 dimensi atau 3 dimensi yang memiliki konsep keruangan, alat representasi serta penalaran [9]. Kemampuan spasial tidak hanya bermanfaat dalam dunia akademik khususnya di bidang matematika [10], namun juga memberikan manfaat dalam lingkup masyarakat. Kemampuan spasial juga menumbuhkan kesadaran akan kelestarian lingkungan. Meskipun, menurut Saprodi, Kastolani and Ningrum (2019) dinyatakan bahwa berbagai penyebab permasalahan lingkungan seringkali berawal dari kondisi sosio-kultural dan sosial ekonomi masyarakat.

### 2.2. Bencana Pesisir

Bahaya (*hazard*) di wilayah pesisir sangat erat kaitannya dengan kondisi oseanografi yang terjadi wilayah perairan, khususnya saat terjadi pasang yang menyebabkan genangan di wilayah daratan dan dikenal dengan rob [12]. Dampak kerusakan struktural dan perubahan ekologis akibat genangan tidak hanya terjadi di wilayah perkotaan, tetapi juga area pertanian dan budidaya perairan [2]–[4], [13], [14]. Disisi lain, wilayah pesisir juga memiliki risiko terhadap tsunami [15], [16]; abrasi [17]; dan juga gelombang tinggi [18]–[20]. Lebih lanjut sebagai dampak dari pemanasan global, wilayah pesisir juga rentan terhadap dampak dari kenaikan muka air laut (*sea level rise*) [21], [22]. Adapun pada studi ini, bahaya pesisir yang menjadi fokus adalah banjir pasang (rob) yang saat ini menjadi ancaman khususnya di wilayah pantai utara Jawa (pantura) [23].

### 2.3. Pemetaan Partisipatif

Pemetaan partisipatif atau dikenal luas dengan Participatory GIS (PGIS), pada periode 90-an merupakan respon terhadap kebutuhan pemetaan dan fungsi SIG dalam pelibatan masyarakat [5]. Aktivitas pemetaan ini menggunakan beragam perangkat termasuk peta mental, pemetaan di tanah, peta sketsa, peta transek dan pemetaan 3 dimensi termasuk dengan memanfaatkan perangkat GPS, foto udara, dan penginderaan jauh serta SIG [24]. Pemetaan partisipatif mengekstraksi, mensymbolisasi, dan memvalidasi pengetahuan spasial yang sulit dimunculkan dalam peta konvensional, dengan informasi yang spesifik, dan menjadi perhatian masyarakat lokal [25]. Lebih lanjut, terdapat tangga yang menunjukkan tingkat partisipasi dari kegiatan pemetaan, diantaranya: 1) *Penyebaran informasi*, dimana terdapat komunikasi terbatas antara peneliti (pihak eksternal) dengan masyarakat lokal, termasuk informasi teknik dan status pelaporan; 2) *Konsultasi*, peneliti memilih isu dan menawarkan kepada masyarakat untuk dijadikan prioritas; 3) *Pelibatan dalam pengambilan keputusan* dimana peneliti dan masyarakat bekerjasama dalam mengidentifikasi permasalahan, memilih alternatif solusi, dan mengimplemen-tasikannya; 4) *Inisiasi aksi*, merupakan inisiatif dari masyarakat untuk melakukan mobilisasi dan mengidentifikasi isu serta permasalahan yang selanjutnya menyelesaikannya [6].

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Gambaran Lokasi Studi

Kajian ini dilaksanakan di Kecamatan Pangenan, Kabupaten Cirebon, Jawa Barat dengan letak astronomis antara 6°45'05" - 6°50'45" Lintang Selatan dan 108°38'00" - 108°42'35" Bujur Timur dengan luas 21,03 km<sup>2</sup> [26]. Wilayah kecamatan ini berhadapan langsung dengan Laut Jawa di sebelah utara, dengan kondisi topografi datar, dan didominasi oleh penggunaan lahan tambak garam, areal pertanian, dan permukiman. Secara administratif Kecamatan Pangenan terdiri dari 9 desa, dengan sentra produksi garam di Desa Rawa Urip. Kecamatan Pangenan merupakan salahsatu kecamatan yang memperoleh bantuan dana Pengembangan Usaha Garam Rakyat (PUGaR) pada tahun 2011 dengan target sasaran sebanyak 5 desa [27]. Kecamatan ini memiliki setidaknya 279 kelompok tani, dengan total anggota sebanyak 2.777 petani garam dan produksi rata-rata 150 ribu ton pertahun [28]. Hingga saat ini, setidaknya terdapat lebih dari 3,700 petani garam di Kabupaten Cirebon [3], [29] dengan produktivitas sebesar 60 ton/hektar/tahun [30].

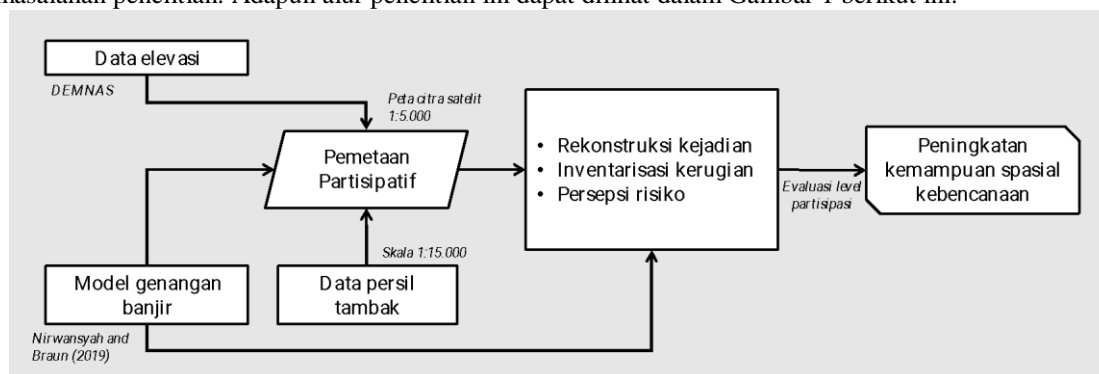
### 3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap awal, kajian ini memanfaatkan hasil simulasi kejadian genangan yang sebelumnya oleh Nirwansyah and Braun (2019) dengan menggunakan model hidrodinamika untuk menentukan tinggi genangan maksimal banjir. Disisi lain, informasi dari media lokal dan nasional dimanfaatkan untuk melihat indikasi tanggal kejadian. Selain itu data elevasi dari DEMNAS [31], dan persil tambak garam juga digunakan dalam. Kajian ini dilakukan di Kecamatan Pangenan, Kabupaten Cirebon dengan melibatkan 14 kelompok petani garam yang tergabung dalam gapoktan. Setiap kelompok diwakili oleh satu orang ketua yang menjadi juru bicara dalam kegiatan pemetaan partisipatif. Selanjutnya kegiatan wawancara terkait dengan kejadian bencana, termasuk kegiatan FGD juga dilakukan. Kegiatan pertemuan dilakukan di salah satu rumah ketua kelompok tani pada tanggal 14 Oktober-20 Oktober 2019.

### 3.3. Analisis Data

Pada penelitian ini data dianalisis secara kualitatif dengan teknik model interaktif [32]. Adapun urutan pelaksanaan analisis data meliputi: (1) pengolahan dan penyiapan data; (2) identifikasi keseluruhan data dan mencatat poin-poin khusus atau umum dari data yang diperoleh; (3) melakukan coding data; (4) memproses coding dan melakukan deskripsi serta kategori tema yang hendak dianalisis; (5) menyajikan deskripsi kedalam narasi dan tema; dan (6) melakukan interpretasi terhadap data. Kegiatan pemetaan partisipatif sendiri dilakukan dengan memanfaatkan peta citra satelit QuickBird skala 1:5,000, dan peta persil tambak dari hasil pemetaan Badan Informasi Geospasial di tahun 2015.

Hasil interpretasi data dalam hal ini berupa: (1) rekonstruksi kejadian; (2) perhitungan kasar kerugian akibat genangan; (3) pemahaman risiko berdasarkan potensi kerugian ekonomi. Beberapa isu tambahan terkait dengan kelembagaan dan juga peran pemerintah dalam hal ini menjadi data komplementer yang terkait dengan permasalahan penelitian. Adapun alur penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 1 berikut ini.



**Gambar 1** Alur penelitian dan pengumpulan data

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Inventarisasi Kejadian Banjir Pasang

Pengalaman kolektif kejadian bencana banjir pasang secara rutin dirasakan oleh masyarakat petani garam di wilayah studi. Secara rutin kejadian banjir khususnya pada periode penyiapan lahan, dan pada masa panen bertepatan dengan transisi musim dari penghujan ke kemarau (bulan Mei-Juli) tiap tahunnya. Masyarakat mencatat salah satu kejadian banjir pasang (rob) terjadi pada bulan Juni 2016. Sebagaimana juga tercatat dalam media massa lokal dan nasional, kejadian banjir rob ini menggenangi hampir sebagian besar area produksi garam di wilayah Kecamatan Pangenan khususnya di areal yang dekat dengan bibir pantai. Para petani menyatakan kejadian banjir pasang terjadi pada sore hari menjelang petang dengan durasi genangan hingga antara 6 jam sampai 48 jam (2 hari) tergantung wilayahnya. Kejadian banjir tersebut juga berdampak pada tergenangnya sebagian wilayah permukiman warga dan menghambat aksesibilitas serta kegiatan ekonomi masyarakat. Sebagaimana dinyatakan dalam Lia (2016); Metrotv (2016) bahwa kejadian banjir pasang tersebut telah menyebabkan setidaknya 700 hektar tambak garam di beberapa kecamatan di Cirebon mengalami kerusakan. Petani menyatakan bahwa sebagian besar produksi garam tersapu oleh gelombang banjir pasang. Dalam banyak kasus, genangan akibat pasang juga mengganggu perekonomian dan bahkan akan memberikan dampak jangka panjang akibat kerusakan infrastruktur [35].

Selanjutnya petani garam di wilayah pesisir Kecamatan Pangenan mencatat kejadian serupa di tahun 2018 yang terjadi di bulan Mei bertepatan dengan dimulainya masa persiapan lahan. Meskipun dampak kejadian tidak sebesar kejadian dua tahun sebelumnya, namun tinggi genangan relatif lebih tinggi dan juga sempat menggenangi area permukiman yang terletak di sebelah selatan area tambak. Dalam kejadian ini hampir sebagian besar tambak garam di wilayah Pangenan terendam dengan kedalaman rerata antara 50-60 cm [36], [37]. Beberapa petani masih mengingat kronologis kejadian banjir pasang meski sebagian baru mengetahui setelah genangan telah mencapai area perumahan, dikarenakan waktu kejadian adalah di waktu malam hari. Sebagian petani garam menyatakan durasi genangan yang lebih singkat dibanding kejadian tahun 2016. Namun, beberapa petani yang lain menyatakan hal yang berbeda dimana di tambaknya, genangan masih terjadi selama beberapa waktu. Karena kejadian tersebut, sebagian besar petani harus kembali mengadakan perbaikan lahan dan penyiapan lahan kembali sebelum masa panen tiba pada puncak musim kemarau.

Kegiatan pemetaan partisipatif dengan SIG juga memberikan informasi mengenai distribusi kedalaman di beberapa titik wilayah tambak di masing-masing desa. Petani garam terdampak menyatakan bahwa kedalaman genangan bervariasi antara 5-35 cm (sebatas betis). Namun demikian, tinggi gelombang yang cukup besar saat kejadian telah menyebabkan rusaknya konstruksi tambak khususnya tanggul dan peralatan produksi seperti:

slender, kincir dan juga karung-karung garam yang sebelumnya telah dipanen. Peralatan pendukung tersebut hanyut dan rusak akibat hempasan gelombang dan genangan banjir.

#### 4.2. Estimasi Kerugian Berdasarkan Informasi Masyarakat

Kerugian ekonomi akibat banjir di wilayah tambak garam dapat dikategorikan setidaknya dalam dua jenis kerugian yakni tangible dan non tangible [38], [39]. Kerugian materiil terkait dengan aspek ekonomi termasuk komoditas budidaya, infrastruktur dan fasilitas produksi. Selanjutnya non-tangible terkait dengan dampak lingkungan seperti kehilangan biodiversitas, hilangnya estetika, kematian ataupun stress dan kecemasan [40]. Kedua hal tersebut dialami oleh petani garam saat kejadian banjir yang tercatat sebelumnya. Perhitungan kerugian melalui kegiatan pemetaan partisipatif sendiri dilakukan melalui diskusi, dengan mendasarkan pada produksi garam yang hilang pada saat kejadian serta biaya yang harus dikeluarkan untuk perbaikan dan penyiapan lahan kembali. Adapun struktur biaya di masing-masing periode produksi didasarkan atas skema sewa [30].

Dari hasil temuan, tingkat kerugian akibat banjir pasang pada dua kejadian sebelumnya menunjukkan variasi dan tingkatan yang berbeda. Sebagian besar petani menyatakan bahwa peristiwa banjir pasang pada bulan Juni memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap turunnya pendapatan. Selain itu, biaya perbaikan yang dikeluarkan juga lebih besar termasuk untuk pembersihan serta perbaikan kembali tanggul yang sempat tergenang. Sejumlah petani menyatakan kerugian akibat rob pada kejadian tahun 2016 sebesar ratusan ribu hingga belasan juta rupiah. Adapun rerata kerugian mencapai Rp. 5.000.000,00 Sementara itu, keterangan tambahan menyebutkan bahwa kerugian terbesar disebabkan oleh hanyutnya garam siap panen yang hendak dijual di periode panen. Sedangkan untuk kejadian banjir pasang di bulan Mei, kerugian maksimum tercatat adalah sebesar Rp.2.500.000,00. Adapun rata-rata kerugian petani berkisar ratusan ribu hingga satu juta rupiah untuk penyiapan kembali lahan dan perbaikan peralatan. Variasi kerugian juga disebabkan oleh perbedaan waktu penyiapan lahan oleh petani. Beberapa petani menyatakan bahwa banyak petani pada saat itu belum memulai penyiapan lahan diakibatkan oleh hujan yang masih terjadi saat itu. Sebagian besar petani garam memilih menggunakan teknik madura dalam proses produksi garam [41].

#### 4.3. Persepsi Risiko

Mendasarkan pada tingkat kerugian ekonomi pada kedua kejadian banjir pasang sebelumnya, petani garam memiliki persepsi risiko (*risk perception*) berbeda terhadap banjir pasang pada lahan produksi garam mereka. Sejalan dengan temuan Harliani (2014) persepsi berbeda dalam memandang kejadian banjir pasang disebabkan pengalaman hidup, informasi dan kondisi lingkungan tempat tinggalnya. Dalam hal ini, perbedaan didasarkan dari dampak kerugian di masing-masing tahapan produksi. Dari hasil pemetaan partisipatif, aspek biaya dan pendapatan yang terdampak oleh kejadian banjir pasang pada masa panen menjadikan risiko ekonomi yang lebih signifikan dibandingkan kejadian banjir di saat masa penyiapan lahan ataupun pasca panen. Sehingga, meski genangan banjir di tahun 2018 lebih tinggi namun risiko yang dirasakan oleh sebagian besar petani lebih rendah. Adapun kejadian banjir pada tahun 2016 dengan kedalaman antara 30-40 cm dipersepsikan oleh masyarakat memberikan risiko lebih besar.

#### 4.4. Diskusi

Dalam berbagai kesempatan kegiatan pemetaan partisipatif memberikan kesempatan masyarakat untuk menemukenali problem sosial ataupun lingkungan yang dihadapi secara komprehensif. Sejalan dengan White, Kingston and Barker, (2010), aktivitas pemetaan partisipatif dalam kelompok masyarakat pesisir pada penelitian ini memanfaatkan pengalaman individu, mengoptimalkan data yang bersifat lokal, ruang yang lebih luas dalam penentuan keputusan. Substansi kegiatan pemetaan partisipatif dalam menggali informasi mengenai kejadian bencana banjir pasang, dampak, dan risiko yang ditimbulkan, juga memberikan kesempatan kepada petani garam untuk terlibat dalam telaah problem kebencanaan. Segi positif lain yang ditimbulkan juga terkait dengan pengenalan teknologi geospasial yang dapat dioptimalkan untuk bidang kebencanaan. Meskipun demikian, berdasarkan kerucut tingkat partisipasi yang sebelumnya disebutkan dalam McCall (2004), penelitian ini melibatkan masyarakat pada tahap konsultasi (level 2). Namun demikian, dengan informasi dasar yang akhirnya diperoleh dalam kajian ini, peluang partisipasi masyarakat pada tingkat pengambilan kebijakan (level 3) dan inisiasi aksi (level 4) sangat dimungkinkan. Melalui kajian ini, masyarakat petani garam di lokasi penelitian juga menunjukkan antusiasme yang dapat dilihat saat pelaksanaan kegiatan pemetaan.

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Studi ini mengimplementasikan kegiatan pemetaan partisipatif dalam kerangka mengidentifikasi kejadian banjir pasang (rob) dan dampaknya secara khusus pada petani garam tradisional. Kegiatan pemetaan partisipatif melibatkan kelompok tani telah berhasil mengidentifikasi skala kejadian bencana banjir di area tambak garam pada dua tahun kejadian yakni 2016 dan 2018. Lebih lanjut hasil kajian ini juga mendapatkan informasi persepsi

risiko oleh petani garam terhadap kejadian banjir pasang sebelumnya. Dampak kerusakan yang ditimbulkan oleh dua kejadian menunjukkan dampak yang berbeda dimana dampak kerusakan yang ditimbulkan pada tahun 2016 lebih besar dibandingkan 2018. Melalui kegiatan ini petani garam yang terlibat berhasil mengidentifikasi perkiraan kerugian per hektar lahan garam pada dua periode produksi. Tabel 1 berikut ini menunjukkan karakteristik kejadian banjir pasang berdasarkan persepsi risiko petani garam.

**Tabel 1** Karakteristik kejadian banjir pasang (rob) di area studi dari hasil pemetaan partisipatif

No	Aspek persepsi risiko	Kejadian 2016	Kejadian 2018
1	Tinggi genangan	30-40 cm	50-60 cm
2	Waktu kejadian	Musim panen	Musim pra-panen
3	Luas genangan	+++	+++
4	Dampak kerusakan	+++	++
5	Perkiraan kerugian (per hektar)	Rp. 5.000.000,00	Rp. 2.500.000,00
6	Persepsi risiko	+++	++

Sumber: hasil analisis

Penelitian ini merekomendasikan perlunya menggali informasi kebencanaan berbasis masyarakat dapat dilakukan melalui kegiatan pemetaan partisipatif. Namun demikian, beberapa hal yang menjadi catatan dalam pengimplementasian program ini yakni termasuk dengan melakukan pelatihan pemetaan kepada masyarakat untuk optimalisasi kegiatan. Selain itu, program pemetaan partisipatif perlu untuk didampingi melalui program pemberdayaan masyarakat yang lain termasuk konservasi, pengembangan ekonomi lokal dan pendidikan.

## 6. PERNYATAAN

Artikel ini disusun sebagai bagian dari riset doctoral di University of Cologne, Jerman dengan pendanaan dari Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP), Kementerian Keuangan Republik Indonesia dengan nomor kontrak PRJ-115 /LPDP.3/2017. Penulis mengucapkan terimakasih kepada petani garam yang terlibat dalam penelitian ini khususnya Bapak M. Toya, serta reviewer atas kritik dan masukan yang positif pada tulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nicholls, "Planning for the Impacts of Sea Level Rise," *Oceanography*, vol. 24, no. 2, pp. 144–157, Jun. 2011, doi: 10.5670/oceanog.2011.34.
- [2] M. A. Marfai and L. King, "Tidal inundation mapping under enhanced land subsidence in Semarang, Central Java Indonesia," *Nat. Hazards*, vol. 44, no. 1, pp. 93–109, 2008, doi: 10.1007/s11069-007-9144-z.
- [3] Nirwansyah and Braun, "Mapping Impact of Tidal Flooding on Solar Salt Farming in Northern Java using a Hydrodynamic Model," *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 8, no. 10, p. 451, Oct. 2019, doi: 10.3390/ijgi8100451.
- [4] S. Hartini, "Modeling of Flood Risk of Agriculture land Area in Part of North Coast of Central Java," Universitas Gadjah Mada, 2015.
- [5] C. Rinner, C. Keßler, and S. Andrulis, "The use of Web 2.0 concepts to support deliberation in spatial decision-making," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 32, no. 5, pp. 386–395, 2008, doi: 10.1016/j.compenvurbsys.2008.08.004.
- [6] M. McCall, "Can participatory-GIS strengthen local-level spatial planning? Suggestions for better practice," *7th Int. Conf. GIS Dev. ...*, no. April, pp. 10–12, 2004, doi: papers://59F6652F-E3FF-4FF7-BE89-9A861C9AA38C/Paper/p3064.
- [7] N. T. S. P. Jaya, R. Hartati, and W. Widianingsih, "Produksi Garam Dan Bittern Di Tambak Garam," *J. Kelaut. Trop.*, vol. 19, no. 1, pp. 43–47, 2016, doi: 10.14710/jkt.v19i1.599.
- [8] G. Gunzelmann and D. R. Lyon, "Representations and processes of human spatial competence," *Top. Cogn. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 741–759, 2011, doi: 10.1111/j.1756-8765.2011.01153.x.
- [9] A. Wahyuni and D. W. Hidayati, "Pengaruh Kemampuan Berfikir Kreatif Berbasis ICT Terhadap Kemampuan Spasial Mahasiswa," *J. Inf. J. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. 6, no. 1, pp. 6–9, 2020, doi: 10.46808/informa.v6i1.165.
- [10] Ministry of Ontario, *Paying Attention to Spatial Reasoning: Support Document for Paying Attention to Mathematics Education*. Ontario: ServiceOntario, 2014. [Online]. Available: <http://www.edu.gov.on.ca/eng/literacynumeracy/lnspayingattention.pdf>
- [11] E. Saprodhi, P. W. Kastolani, and E. Ningrum, "Integration of Environmental Education in Eco Pesantren Daarut Tauhiid Bandung," in *International Summit on Science Technology and Humanity*, 2019, pp. 713–720.
- [12] H. Latief, M. R. Putri, F. Hanifah, I. N. Afifah, M. Fadli, and D. O. Ismoyo, "Coastal Hazard Assessment



- in Northern part of Jakarta,” *Procedia Eng.*, vol. 212, pp. 1279–1286, 2018, doi: 10.1016/j.proeng.2018.01.165.
- [13] J. Yin *et al.*, “Multiple scenario analyses forecasting the confounding impacts of sea level rise and tides from storm induced coastal flooding in the city of Shanghai, China,” *Environ. Earth Sci.*, vol. 63, no. 2, pp. 407–414, 2011, doi: 10.1007/s12665-010-0787-9.
- [14] J. Rutkayová *et al.*, “Fish stock losses due to extreme floods - findings from pond-based aquaculture in the Czech Republic,” *J. Flood Risk Manag.*, vol. 11, no. 3, pp. 351–359, Sep. 2018, doi: 10.1111/jfr3.12332.
- [15] P. Daly *et al.*, “Rehabilitating coastal agriculture and aquaculture after inundation events: Spatial analysis of livelihood recovery in post-tsunami Aceh, Indonesia,” *Ocean Coast. Manag.*, vol. 142, pp. 218–232, Jun. 2017, doi: 10.1016/j.ocecoaman.2017.03.027.
- [16] T. H. Siagian, P. Purhadi, S. Suhartono, and H. Ritonga, “Social vulnerability to natural hazards in Indonesia: Driving factors and policy implications,” *Nat. Hazards*, vol. 70, no. 2, pp. 1603–1617, 2014, doi: 10.1007/s11069-013-0888-3.
- [17] S. Dhanalakshmi, R. S. Kankara, and S. Chenthamil Selvan, “Impact assessment of sea level rise over coastal landforms: a case study of Cuddalore coast, south-east coast of India,” *Environ. Earth Sci.*, vol. 78, no. 16, pp. 1–14, 2019, doi: 10.1007/s12665-019-8463-1.
- [18] M. A. Karegar, T. H. Dixon, R. Malservisi, J. Kusche, and S. E. Engelhart, “Nuisance Flooding and Relative Sea-Level Rise: the Importance of Present-Day Land Motion,” *Sci. Rep.*, vol. 7, no. 1, p. 11197, Dec. 2017, doi: 10.1038/s41598-017-11544-y.
- [19] N. S. Ningsih, S. Hadi, A. B. Harto, M. D. Utami, and A. P. Rudiawan, “Kajian Daerah Rawan Bencana Gelombang Badai Pasang ( Storm Tide ) di Kawasan Pesisir Selatan Jawa , Bali , dan Nusa Tenggara Barat,” *Ilmu Kelaut.*, vol. 15, no. 4, pp. 179–193, 2010.
- [20] J. Williams, M. Irazoqui Apecechea, A. Saulter, and K. J. Horsburgh, “Radiational tides: Their double-counting in storm surge forecasts and contribution to the Highest Astronomical Tide,” *Ocean Sci.*, vol. 14, no. 5, pp. 1057–1068, 2018, doi: 10.5194/os-14-1057-2018.
- [21] A. H. Imaduddina and W. W. H. Subagyo, “Sea Level Rise Flood Zones: Mitigating Floods in Surabaya Coastal Area,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 135, pp. 123–129, 2014, doi: 10.1016/j.sbspro.2014.07.335.
- [22] H. Takagi, M. Esteban, T. Mikami, and D. Fujii, “Projection of coastal floods in 2050 Jakarta,” *Urban Clim.*, vol. 17, pp. 135–145, 2016, doi: 10.1016/j.uclim.2016.05.003.
- [23] H. Andreas, Usriyah, H. Zainal Abidin, and D. Anggreni Sarsito, “Tidal inundation (‘Rob’) investigation using time series of high resolution satellite image data and from institu measurements along northern coast of Java (Pantura),” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 71, no. 1, p. 012005, Jun. 2017, doi: 10.1088/1755-1315/71/1/012005.
- [24] J. Corbett, L. Cochrane, and M. Gill, “Powering Up: Revisiting Participatory GIS and Empowerment,” *Cartogr. J.*, vol. 53, no. 4, pp. 335–340, Oct. 2016, doi: 10.1080/00087041.2016.1209624.
- [25] M. Williams, “Participatory GIS and community based adaptation to climate change and environmental hazards : A Cambodian case study,” University of Western Australia, 2016.
- [26] BPS Cirebon, *Cirebon Regency in Figure*. Cirebon: BPS-Statistics of Cirebon Regency, 2020.
- [27] N. A. Deliarnoor, R. A. Buchari, and L. K. Felfina, “EVALUASI PROGRAM PEMBERDAYAAN USAHA GARAM RAKYAT DI KECAMATAN PANGENAN, KABUPATEN CIREBON, JAWA BARAT,” *Responsive*, vol. 1, no. 1, p. 27, Oct. 2018, doi: 10.24198/responsive.v1i1.19097.
- [28] P. S. Pouw, “Kontribusi usaha tambak garam terhadap kondisi sosial ekonomi petani garam di Kecamatan Pangenan Kabupaten Cirebon,” Universitas Pendidikan Indonesia, 2013.
- [29] KKP, “Salt Production of Indonesia (in Bahasa),” Jakarta, 2015. [Online]. Available: [http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/Berita/Analisis\\_Produksi\\_Garam\\_Indonesia.pdf](http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/Berita/Analisis_Produksi_Garam_Indonesia.pdf)
- [30] E. Munadi *et al.*, *Info Komoditi Garam*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, 2016. [Online]. Available: [http://bppp.kemendag.go.id/media\\_content/2017/08/Isi\\_BRIK\\_Garam.pdf](http://bppp.kemendag.go.id/media_content/2017/08/Isi_BRIK_Garam.pdf)
- [31] BIG, “DEMNAS Seamless Digital Elevation Model (DEM) dan Batimetri Nasional,” 2018. <http://tides.big.go.id/DEMNAS/> (accessed Mar. 26, 2019).
- [32] G. Johnson, “Qualitative Data Analysis,” *Res. Methods Public Adm.*, pp. 162–170, 2019, doi: 10.4324/9781315701134-11.
- [33] Metrotv, “700 Hectares of Salt Pond in Cirebon Submerged Coastal Flood (in Bahasa),” *metrotvnews.com*, 2016. <http://m.metrotvnews.com/jabar/peristiwa/JKR4MYQb-700-hektare-tambak-garam-di-cirebon-terendam-banjir-rob> (accessed Sep. 29, 2017).
- [34] E. Lia, “Puluhan Ribuan Ton Garam di Cirebon Tersapu Banjir Rob page-2 : Okezone News,” *okezone.com*, 2016. <https://news.okezone.com/read/2016/06/17/525/1418255/puluhan-ribu-ton-garam-di-cirebon-tersapu-banjir-rob?page=2> (accessed Jun. 10, 2019).

- [35] G. Le Cozannet *et al.*, “Timescales of emergence of chronic flooding in the major economic center of Guadeloupe,” *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, vol. 21, no. 2, pp. 703–722, 2021, doi: 10.5194/nhess-21-703-2021.
- [36] M. A. Widiawaty *et al.*, “Pemodelan spasial bahaya dan kerentanan bencana banjir di wilayah timur kabupaten cirebon,” vol. 9, no. 2, pp. 142–153, 2018.
- [37] tirto.id, “Banjir Cirebon Rendam Ribuan Rumah, Ketinggian Air 50-60 Cm - Tirto.ID,” 2018. <https://tirto.id/banjir-cirebon-rendam-ribuan-rumah-ketinggian-air-50-60-cm-cF4Y> (accessed Nov. 30, 2018).
- [38] P. Brémond and F. Grelot, “Review Article: Economic evaluation of flood damage to agriculture - Review and analysis of existing methods,” *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, vol. 13, no. 10, pp. 2493–2512, 2013, doi: 10.5194/nhess-13-2493-2013.
- [39] S. Fuchs, C. Kuhlicke, and V. Meyer, “Editorial for the special issue: Vulnerability to natural hazards-the challenge of integration,” *Nat. Hazards*, vol. 58, no. 2, pp. 609–619, 2011, doi: 10.1007/s11069-011-9825-5.
- [40] B. Pauline, “Review Article : ” Flood damage assessment on agricultural areas : review and analysis of existing methods ”,” no. February, 2013.
- [41] R. Bramawanto, “Desain dan Layout Tambak Garam Semi Intensif Skala Kecil di Lahan Terbatas,” *J. Segara*, vol. 13, no. 2, pp. 159–167, 2017, doi: 10.15578/segara.v13i3.6495.
- [42] F. Harliani, “Persepsi Masyarakat Kampung Cieunteung , Kabupaten Bandung tentang Rencana Relokasi Akibat Bencana Banjir,” *J. Perenc. Wil. dan Kotap*, vol. 25, no. 1, pp. 38–58, 2014.
- [43] I. White, R. Kingston, and A. Barker, “Participatory geographic information systems and public engagement within flood risk management,” *J. Flood Risk Manag.*, vol. 3, no. 4, pp. 337–346, 2010, doi: 10.1111/j.1753-318X.2010.01083.x.