



## Efektivitas Edukasi Mitigasi Bencana Berbasis Augmented Reality Terhadap Kesiapsiagaan Bencana Banjir Rob pada Siswa di SD Islam Hasanuddin 04 Semarang

### *Effectiveness of Augmented Reality-Based Disaster Mitigation Education on Rob Flood Disaster Preparedness in Students at Hasanuddin 04 Islamic Elementary School Semarang*

Fajar Wahyushi Fueksi<sup>1</sup>, Cahaya Pramudita<sup>2</sup>, Astria Rachmadani<sup>3</sup>, Nafiatur Riwayat<sup>4</sup>, Ghulamun Jaizun<sup>5</sup>, Vina Nurul Husna<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Study Program Geography Education, Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup> Study Program Geography Education, Universitas Negeri Semarang

<sup>3</sup> Study Program Chemistry Education, Universitas Negeri Semarang

<sup>4</sup> Study Program Psychology, Universitas Negeri Semarang

<sup>5</sup> Study Program Informatics and Computer Engineering Education, Universitas Negeri Semarang

<sup>6</sup> Department Geography, Universitas Negeri Semarang

#### Article History

Received 07 July 2024

Revised 11 August 2024

Accepted 25 August 2024

#### Keywords

Augmented reality,

Disaster literacy,

Disaster mitigation,

Tidal flooding

#### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang berada di kawasan rawan bencana. Di sisi lain, budaya literasi di Indonesia masih tertinggal jauh dari negara lainnya. Literasi kebencanaan yang dimiliki masyarakat masih sebatas pada informasi media cetak maupun media elektronik. Literasi bencana menjadi modal penting dalam melakukan mitigasi bencana. Literasi bencana dapat diperoleh melalui edukasi mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas dari kegiatan edukasi mitigasi bencana berbasis teknologi *augmented reality* terhadap kesiapsiagaan bencana banjir rob pada siswa di SD Islam Hasanuddin 04 Semarang. Dalam mengumpulkan data digunakan desain *pretest* dan *posttest*. Terdapat 30 siswa sebagai variabel dalam menguji efektivitas kegiatan edukasi mitigasi bencana berbasis *augmented reality*. Dalam menganalisis data menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan signifikan dalam kesiapsiagaan bencana pada siswa. Edukasi berbasis *augmented reality* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana banjir rob. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan penerapan teknologi *augmented reality* secara luas dalam program edukasi mitigasi bencana di sekolah-sekolah.

#### ABSTRACT

Indonesia is a country located in a disaster-prone area. On the other hand, the culture of literacy in Indonesia is still far behind other countries. Disaster literacy owned by the community is still limited to information from print and electronic media. Disaster literacy is an important asset in disaster mitigation. Disaster literacy can be obtained through disaster mitigation education. This study aims to evaluate the effectiveness of disaster mitigation education activities based on augmented reality technology on tidal flood disaster preparedness in students at Hasanuddin 04 Islamic Elementary School in Semarang. In collecting data, a pretest and posttest design was used. There were 30 students as variables in testing the effectiveness of augmented reality-based disaster mitigation education activities. In analyzing the data using descriptive statistics. The results showed that there was a significant increase in disaster preparedness in students. Augmented reality-based education is proven effective in improving students' understanding and preparedness for tidal floods. Therefore, this study recommends the wide application of augmented reality technology in disaster mitigation education programs in schools.





## Pendahuluan

Indonesia digolongkan sebagai salah satu negara dengan rawan bencana yang cukup tinggi baik bencana alam maupun bencana yang disebabkan oleh aktivitas manusia (Sulaiman *et al.*, 2020). Dibandingkan dengan negara kepulauan lainnya, Indonesia memiliki garis pantai terpanjang, mencapai 108.000 km, menjadikannya sebagai salah satu negara kepulauan terbesar di dunia (Septiawan *et al.*, 2023; Alifa & Zahidi., 2024). Sebagai negara kepulauan, wilayah pesisir Indonesia sangat rentan terhadap berbagai bencana. Beragam bencana dapat terjadi di daerah pesisir, termasuk bencana tsunami, abrasi, kenaikan permukaan air laut, hingga banjir rob (Azuga., 2021; Gunawan., 2023).

Fenomena banjir rob merupakan salah satu fenomena bencana banjir yang disebabkan oleh naiknya permukaan air laut lalu menggenangi daratan di sekitarnya. Fenomena laut seperti pasang surut air laut, naiknya permukaan air laut, dan angin yang membentuk gelombang merupakan penyebab utama dalam terbentuknya banjir rob (Williams *et al.*, dalam Egaputra, 2022). Menurut Chandra dan Supriharjo (dalam Egaputra *et al.*, 2022) banjir rob merupakan permasalahan yang sudah umum terjadi di beberapa wilayah Indonesia, khususnya di daerah pesisir pantai. Banjir rob menjadi permasalahan yang umum terjadi di daerah pesisir Pantai Utara Jawa, seperti Kota Semarang, DKI Jakarta, Kabupaten Demak dan Pekalongan (Egaputra *et al.*, 2022). Pantai Utara Jawa menjadi rentan bencana banjir rob dikarenakan kondisi topografi di utara Pulau Jawa yang landai (Ikhsyan *et al.*, 2017). Oleh sebab itulah air laut menjadi mudah masuk ke daratan ketika fase pasang.

Salah satu wilayah pesisir Pulau Jawa bagian utara yang rentan terjadi banjir rob adalah Kota Semarang. Kondisi topografi wilayah Kota Semarang sangat datar, dimana kemiringannya hanya sekitar 0-2% dengan beberapa wilayah memiliki muka tanah yang hampir sama dengan ketinggian air laut serta pada beberapa wilayah lain berada di bawah ketinggian muka air laut sehingga air laut dengan mudah mengalir ke daratan (Widada *et al.*, 2020). Dampak yang dapat ditimbulkan dari bencana banjir rob antara lain terhambatnya berbagai kegiatan ekonomi dan sosial. Kawasan pemukiman dapat mengalami kerusakan akibat terjadinya banjir rob. Selain itu, lingkungan yang terkena banjir rob akan menjadi lingkungan yang kurang bersih dan dapat menimbulkan penyakit serta ancaman kesehatan lainnya.

Di sisi lain budaya literasi di Indonesia berada di urutan 60 dari 61 negara (Supriyatno, 2019). Hal tersebut membuktikan bahwa budaya literasi di Indonesia masih tertinggal jauh dari negara lainnya. Selain itu, literasi kebencanaan yang dimiliki masyarakat masih sebatas pada informasi media cetak maupun media elektronik (Labudasari, 2020). Berdasarkan uraian di atas, berarti masyarakat masih kurang mengerti mengenai informasi yang lebih rinci bagaimana cara evakuasi mandiri yang harus dilakukan ketika bencana terjadi. Kekurangan pemahaman ini juga dialami oleh anak-anak pada jenjang sekolah dasar yang dapat berdampak serius saat bencana terjadi, seperti kehilangan nyawa ataupun cedera parah saat di sekolah.

Oleh karena itu, cara agar siswa dapat selamat dari bencana yang terjadi adalah siswa dibekali dengan ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai kebencanaan serta cara untuk evakuasi mandiri. Upaya untuk meningkatkan literasi kebencanaan pada penelitian ini adalah edukasi mitigasi bencana di sekolah. Mitigasi bencana adalah suatu upaya untuk mencegah, mengurangi atau bahkan menghapus kerugian serta korban jiwa akibat terjadinya bencana (Fadhli dalam Labudasari., 2020).

Edukasi mitigasi bencana tersebut dapat diintegrasikan kedalam materi pelajaran tentang kebencanaan. Akan tetapi, sosialisasi di luar kelas juga sangat diperlukan agar siswa mendapatkan informasi mengenai kebencanaan secara utuh dan lengkap. Upaya peningkatan literasi bencana dapat dilakukan dengan memanfaatkan media *augmented reality* yang dirancang dan didesain dengan menggunakan sistem *based marker tracking*. Pada sistem ini, komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* berupa gambar 2D dan mengubahnya menjadi bentuk 3D (Krisdiawan *et al.*, 2023).

Berdasarkan penjelasan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas edukasi mitigasi bencana berbasis *augmented reality* dalam memberikan pemahaman bagi siswa sekolah dasar mengenai pentingnya literasi kebencanaan agar dapat mengerti tentang apa yang harus dilakukan ketika sebelum terjadi (pra-bencana), saat bencana banjir rob terjadi, dan setelah bencana banjir rob terjadi (pasca-bencana).

## Metode Penelitian

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di SD Islam Hasanuddin 04 Semarang yang terletak di Jl. Sringin Raya VI, RT.004/RW.02, Terboyo Wetan, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah. Secara astronomis berada pada titik

koordinat -6.951445743815117 BT , 110.47031017900602 LS, serta memiliki luas lahan sebesar 1,056 meter persegi. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April-Juni 2024.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Metode Pengumpulan Data

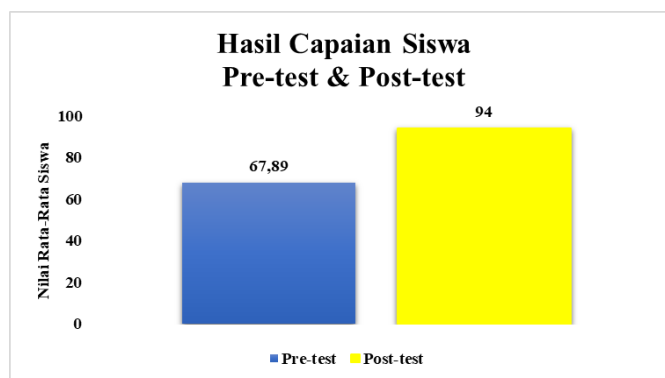
Teknik pengumpulan data menggunakan tes dalam bentuk skala Likert. Tes yang digunakan untuk melihat perkembangan kesiapsiagaan siswa dalam menghadapi bencana banjir rob. Dalam penelitian ini, jumlah sampel yang digunakan adalah sebanyak 30 siswa, yang terdiri dari 16 siswa kelas 3 dan 14 siswa kelas 4. Dalam pemilihan sampel siswanya, peneliti menggunakan pengambilan data berupa *purposive sampling* berdasarkan pada relevansi materi kurikulum sekolah.

### Metode Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan teknik analisis statistik deskriptif. Analisis statistik deskriptif adalah metode statistik yang digunakan untuk menjelaskan data yang telah dikumpulkan tanpa maksud membuat generalisasi atau kesimpulan umum (Hasan & Setyaningsih, 2024). Analisis statistik deskriptif hanya berhubungan dengan hal menguraikan atau memberikan keterangan-keterangan mengenai suatu data atau keadaan atau fenomena (Sofiani & Utari, 2022; Hakim, 2024). Data yang disajikan pada umumnya dimasukkan dalam bentuk tabel atau grafik, tujuannya untuk melihat pola perubahan yang terjadi. Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif uji *N-Gain*.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil belajar siswa pada penelitian ini merupakan hasil belajar kognitif yang diukur dari nilai *pretest* dan *posttest*. Materi yang diberikan pada soal-soal *pretest* dan *posttest* berkaitan dengan literasi kebencanaan banjir rob meliputi proses bencana banjir rob yaitu pra-bencana, saat bencana dan pasca-bencana. Selain itu pada soal ini berisi pengertian, dampak banjir rob dan mitigasi yang perlu dilakukan untuk meminimalisir terjadinya banjir rob. Adapun capaian hasil *pretest* dan *posttest* siswa SD Islam Hasanuddin tertera pada Grafik 1.



Grafik 1. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan grafik 1, nilai rata-rata siswa untuk soal *pretest* sebesar 67,89, sedangkan pada *posttest* (setelah dilakukan perlakuan) mencapai 94. Sehingga nilai rata-rata siswa mengalami peningkatan sebesar 26,11%.

$$N\text{ Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \times 100\%$$

$$N\text{ Gain} = 76,97\%$$

Tabel 1. Kriteria Indeks Gain

Persentase	Tingkat Capaian
< 40	Sangat tidak efektif
40 – 55	Tidak efektif
56 – 75	Cukup efektif
> 76	Sangat efektif

Sumber: Hake dalam Nurmilawati., 2023

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh nilai *N Gain* sebesar 76,97% dan sesuai kriteria indeks *Gain* menurut Hake dalam Nurmilawati (2023) termasuk dalam kriteria sangat efektif.

Peningkatan hasil belajar siswa dan nilai *N Gain* yang bagus didukung dengan adanya kegiatan edukasi mitigasi bencana berbasis teknologi *augmented reality*. Adapun kegiatannya antara lain edukasi literasi bencana menggunakan media pembelajaran buku *augmented reality*, edukasi literasi bencana menggunakan maket ilmiah simulasi banjir rob, dan *game pos* berbantuan *augmented reality*.

Edukasi literasi bencana banjir rob dengan menggunakan media buku *augmented reality* merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap siswa dalam memahami, mengelola, mengenali, dan merespon saat terjadinya bencana alam dengan lebih efektif dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality*.

Buku *augmented reality* dengan judul “Petualangan Kikiw & Kila” merupakan buku yang menjelaskan tentang pengertian banjir rob, penyebab terjadinya banjir rob, perlengkapan barang yang dibutuhkan pada pra-bencana, saat bencana, pasca-bencana, dan langkah – langkah mitigasi bencana banjir rob seperti dengan jangan membuang sampah sembarangan dan jangan menggunakan air tanah secara berlebihan. Isi buku tersebut diringkas menjadi sebuah cerita petualangan Kikiw, Kila, dan Pak Mail dengan visual yang menarik dengan tujuan untuk meningkatkan literasi siswa dalam membaca. Di dalam buku tersebut juga sudah dilengkapi dengan *barcode* di setiap halamannya, sehingga siswa dapat langsung memindai *barcode* tersebut dengan handphone.

Pada pelaksanaannya membutuhkan perangkat tambahan yaitu handphone, Dimana setiap kelompok terdapat satu atau dua siswa yang membawa handphone namun harus atas seizin guru. Setelah menyiapkan handphone, tim ini memberikan buku *augmented reality* di setiap kelompoknya. Sebelum dimulai, tim ini memberikan arahan terlebih dahulu terkait tahapan penggunaan buku *augmented reality*. Terdapat beberapa tahapan dalam menggunakan buku *augmented reality*.

Tahap pertama yaitu siswa membuka buku *augmented reality*, setelah membuka dan membaca, siswa diberi arahan untuk melihat di bagian bawah tepi kanan atau kiri halaman, karena di tepi halaman tersebut terdapat gambar *barcode*.



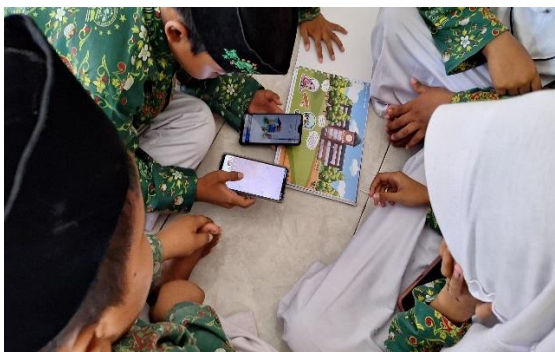
**Gambar 2.** Tahap Pertama

Tahap kedua yaitu, siswa membuka aplikasi pemindai di perangkat handphone. Kemudian siswa memindai gambar *barcode* yang ada bagian bawah tepi halaman.



**Gambar 3.** Tahap Kedua

Tahap Ketiga setelah *barcode* tersebut berhasil dipindai akan muncul tautan, dimana siswa memilih untuk buka tautan, selanjutnya akan muncul tampilan awal *augmented reality*, dimana sudah terdapat tokoh ataupun elemen pendukung yang sesuai dengan cerita di halaman yang di pindai.



**Gambar 4.** Tahap Ketiga

Tahap keempat yaitu, siswa memilih *view in 3D* di tampilan awal *augmented reality* setelah itu siswa pilih *play*.



**Gambar 5.** Tahap Keempat



Tahap kelima yaitu siswa mengklik pada tulisan *place in your room*, tunggu beberapa detik dan mengarahkan handphone ke depan, selanjutnya akan muncul suara tokoh dan elemen pendukung lainnya.



**Gambar 6.** Tahap Kelima

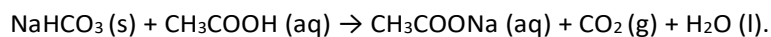
Tahap terakhir, siswa memperhatikan di layar handphone masing – masing untuk menyimak pesan yang disampaikan oleh tokoh.



**Gambar 7.** Tahap Terakhir

Setelah satu halaman selesai, siswa dapat melanjutkan ke halaman berikutnya dengan tahapan yang serupa. Dalam pelaksanaannya siswa sangat berantusias sekali dalam mengikuti pembelajaran tersebut.

Pada kegiatan edukasi literasi bencana terdapat sesi praktik maket ilmiah simulasi terjadinya banjir rob. Maket ilmiah simulasi banjir rob merupakan media pembelajaran dengan memanfaatkan reaksi kimia yang digunakan untuk membantu siswa dalam memvisualisasikan lingkungan pesisir pantai dan proses terjadinya banjir rob. Alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan maket tersebut antara lain soda kue, asam cuka, pewarna makanan berwarna biru, pasir pantai, botol vial 100 mL, playdoh, kontainer *box*, gelas plastik, miniatur rumah, miniatur mobil, miniatur pohon, miniatur orang, dan triplek. Dalam maket ini memanfaatkan reaksi kimia asam basa, menggunakan bahan cuka ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) sebagai asam dan soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) sebagai basa. Sebanyak 10 buah botol vial 100 mL masing-masing diisi dengan soda kue (setengah botol). Kemudian pada botol tersebut dituangkan asam cuka yang sudah dicampur dengan pewarna buatan berwarna biru sehingga menciptakan busa atau gelembung berwarna biru yang meluap hingga melampaui permukaan botol vial. Reaksi tersebut menyerupai terjadinya banjir rob yang datang ke daratan. Adapun reaksi kimianya sebagai berikut.



Ketika soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) dan asam cuka ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) bereaksi, garam asam asetat dan natrium karbonat (asam lemah) terbentuk, dan asam karbonat akan memuai membentuk air dan gas karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) (Wandini *et al.*, 2022).

Dalam pelaksanaannya, siswa berpartisipasi secara aktif dalam proses kegiatan edukasi literasi bencana sesi praktikum. Seluruh siswa pada forum dipersiapkan terlebih dahulu dengan diberikan pengetahuan keselamatan sebelum praktikum berupa memakai masker yang diberikan oleh tim. Dalam praktikum ini tim mengajak siswa untuk ikut bereksperimen yaitu membantu menuangkan asam cuka ke dalam botol vial berisi soda kue.



**Gambar 8.** Kegiatan Edukasi Maket Bencana

Dalam pelaksanaannya siswa-siswa sangat antusias untuk bisa bereksperimen secara langsung. Siswa yang dipilih untuk membantu eksperimen hanya empat, akan tetapi siswa-siswa yang lain masih dapat ikut menyaksikan proses eksperimennya. Empat siswa tersebut sebelumnya diberikan sarung tangan lateks untuk keselamatan praktikum.

Manfaat dari kegiatan ini yaitu siswa kelas 3 dan 4 SD Islam Hasanuddin 04 Semarang dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan terkait simulasi proses bencana banjir rob dengan visualisasi yang mudah dipahami.

Setelah siswa memahami teori yang didapat, siswa melaksanakan praktik secara langsung. *Game pos* simulasi bencana merupakan kegiatan yang bertujuan untuk melatih peserta didik dalam menghadapi bencana, meliputi fase pra-bencana, saat bencana, dan pasca-bencana. Siswa dibagi menjadi 7 kelompok, di mana masing-masing kelompok terdiri 4-5 siswa. Terdapat 4 pos pada kegiatan simulasi bencana, pos 1 berupa pos *bonding*, pos 2 berupa pos pra-bencana, pos 3 berupa pos saat bencana, pos 4 berupa pos pasca-bencana.

Pada kegiatan *game pos*, masing-masing kelompok akan berangkat satu per satu. Pada pos 1 (*bonding*), siswa melakukan kegiatan untuk meningkatkan kekompakan tim. Tim yang memiliki kekompakan lebih tinggi akan diberangkat lebih dahulu ke pos berikutnya.



**Gambar 9.** Pos 1 (*Bonding*)

Pos 2 (pra-bencana), siswa diminta untuk memilih benda yang harus dipersiapkan sebelum terjadinya bencana banjir rob. Terdapat 5 benda yang harus siswa pilih dan membuat skala prioritasnya.



**Gambar 10.** Pos 2 (Pra-Bencana)



Pos 3 (saat bencana), siswa diminta untuk menjelaskan benda yang dipilih tadi, dan menjelaskan fungsinya pada saat terjadi bencana.



**Gambar 11.** Pos 3 (Saat Bencana)

Pos 4 (pasca-bencana), siswa diminta untuk membangun sebuah tenda, sebagai hunian sementara setelah terjadi mengungsi akibat bencana banjir rob.



**Gambar 12.** Pos 4 (Pasca Bencana)

## Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi *augmented Reality* (AR) dalam edukasi mitigasi bencana terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kesiapsiagaan siswa terhadap banjir rob di SD Islam Hasanuddin 04 Semarang. Siswa yang mendapat pembelajaran dengan teknologi AR menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kesiapsiagaan sebesar 26,11% dan uji *N Gain* 76,97%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran interaktif berbasis AR sangat efektif dalam edukasi mitigasi bencana. Oleh karena itu, disarankan agar teknologi AR diterapkan secara luas dalam program pendidikan mitigasi bencana di sekolah-sekolah untuk meningkatkan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana.

## Daftar Pustaka

- Alifa, N. N., & Zahidi, M. S. (2024). Pengembangan ekonomi biru sebagai strategi Indonesia menuju ekonomi maju. *Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*, 38(1), 48-65.
- Azuga, N. A. (2021). Kajian Kerentanan Kawasan Pesisir Terhadap Bencana Kenaikan Muka Air Laut (Sea Level Rise) Di Indonesia. *Jurnal Riset Kelautan Tropis (Journal Of Tropical Marine Research)(J-Tropimar)*, 3(2), 65-76.
- Egaputra, A. A., Dwi, H. I., & Widodo, S. P. (2022). Inventarisasi Kejadian Banjir Rob di Kota Semarang Periode 2012-2020. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2), 29-40.
- Gunawan, H. (2023). Analisis Peran Masyarakat Pesisir terhadap Ketahanan Pasca Bencana Alam di Desa Pesisir. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1, 47-52.
- Hakim, R. A. (2024). The Factors of Influence the Risk of Abnormal Working Hours for the Workforce in Batam City. *Daengku: Journal of Humanities and Social Sciences Innovation*, 4(2), 336-344.
- Hasan, I., & Setyaningsih, W. (2024). Mitigasi Pra Bencana Tsunami Akibat Gempa Megathrust di Pesisir Kabupaten Cilacap. *Geo-Image Journal*, 13(1), 35-43.

- Ikhsyan, N., Muryani, C., & Rintayati, P. (2017). Analisis Sebaran, Dampak, dan Adaptasi Masyarakat Terhadap Banjir Rob di Kecamatan Semarang Timur dan Kecamatan Gayamsari Kota Semarang. *Jurnal GeoEco*, 3(2), 145-156.
- Krisdiawan, R. A., Priantama, R., & Praramdani, E. (2023). Media Edukasi Biota Laut Berbasis Augmented Reality Menggunakan Metode Marker Based Tracking dengan Algoritma Fast Corner Detection. *Digital Transformation Technology*, 3(1), 38-48.
- Labudasari, E. Eliya, R. (2020). Literasi Bencana di Sekolah: Sebagai Edukasi untuk Meningkatkan Pemahaman Kebencanaan. *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 16(1), 41-48.
- Nurmilawati, N. (2023). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS KARAKTER ISLAMI PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA MATERI PECAHAN DI KELAS III MIS ISLAMIAH SEI KAMAH II. *Analysis*, 1(2), 246-254.
- Septiawan, M. D., Dwimawanti, I. H., & Yuniningsih, T. (2023). MITIGASI BENCANA ABRASI DI KECAMATAN TUGU OLEH PEMERINTAH KOTA SEMARANG. *Journal of Public Policy and Management Review*, 12(2), 635-649.
- Sofiani, F., & Utari, D. R. (2022). Analisis data lowongan kerja sekretaris pada masa pandemi Covid-19 dengan metode data mining klusterisasi. *Jurnal Serasi*, 20(2), 92-104.
- Sulaiman, M. E., Setiawan, H., Jalil, M., Purwadi, F., Brata, A. W., & Jufda, A. S. (2020). Analisis penyebab banjir di kota Samarinda. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 39-43.
- Supriyatno, A. A., Sediyo A.N., Pramita L. I., Christina, L. Titin, F. N., Diyas, A. L., Ni Wayan, R., A. A. Gde, S. U., & Fitria, W. R. (2019). Kebencanaan dalam Berbagai Perspektif Ilmu. Jawa Timur: Qiara Media. [\(PDF\) Literasi Mitigasi Bencana untuk Anak SD \(researchgate.net\)](#)
- Wandini, R. R., Wahyuni, A. T., Ramadhani, W., Yunita, I., & Nafira, T. (2022). Eksperimen Perubahan Wujud Benda Menggunakan Cuka, Soda Kue dan Susu. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(3), 2028-2031.
- Widada, S., M. Zainuri, G, Yulianto, A. Satriadi, Y. J. Wijaya, & M. Helmi. (2020). Mitigation of Floodwaters Inundation Due to Land Subsidence in the Coastal Area of Semarang City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 53(12).