
Pembuatan dan Penggunaan Replika Sedimen Tsunami Purba untuk Media Pembelajaran Tsunami

Walid Amri^{*1}, Nazli Ismail², Cut Dewi³

¹Program Studi Magister Ilmu Kebencanaan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

³Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

*Email: walid.amri.indonesia@gmail.com

Article History:

Received date: July 30, 2022

Received in revised from: September 23, 2022

Accepted date: December 15, 2022

Available online: December 24, 2022

Citation:

Amri, W., Ismail, N., & Dewi, C. 2022.

Pembuatan dan penggunaan replika sedimen tsunami purba untuk media pembelajaran tsunami. *JUPI (Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA)*, 6(4):393-408.

Abstract. The evidence of past disasters can be used to support disaster risk reduction efforts. Many records of past disasters are obtained in the field based on geological studies related to disasters, for example the paleotsunami sediments of the Gua Ek Leuntie. The education process for this evidence cannot be carried out directly in the field. Therefore, an effort is needed so that evidence of past disasters can be presented to the community, for example through making replicas. This study aims to describe the process of making a replica of the Gua Ek Leuntie tsunami sediment and evaluate its design and use as a learning tool about the tsunami. Making a replica of the tsunami sediment of the Gua Ek Leuntie was carried out using modeling techniques. The replica was placed in the Tsunami Museum to be assessed for its design and use by visitors, museum staff and artists. Data were collected by using observation and semi-structured interview techniques and then analyzed by qualitative descriptive. The result obtained is a replica that is similar to the original. Analysis of the design and use shows that replica can be a learning tool about tsunami.

Keywords: Disaster Education, Replica, Learning Media

Pendahuluan

Posisi provinsi Aceh yang berdekatan dengan area Megathrust Sunda, menyebabkan Aceh rentan terhadap bahaya tsunami (BNPB, 2012). Untuk mengurangi dampak negatif daripada bencana di masa yang akan datang, pemerintah melalui Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 menetapkan beberapa poin kegiatan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesiapsiagaan. Poin tersebut misalnya pengenalan risiko bencana dan pengembangan budaya sadar bencana (PP No. 21 Tahun 2008). Dua poin tersebut, dapat dimanifestasikan melalui pendidikan.

Melalui pendidikan, dampak dari bencana dapat dikurangi. Hal tersebut sejalan dengan Kerangka Kerja Hyogo (2005-2015) dan Kerangka Kerja Sendai (2015-2030) yang menempatkan pendidikan sebagai salah satu poin prioritas untuk menurunkan risiko bencana (UNISDR, 2005, 2015). Pendidikan memiliki peran yang signifikan dalam mengubah perilaku seseorang, terutama di saat krisis terjadi (Mangione dkk., 2013). Pendidikan juga dinilai mampu mengubah kebiasaan, persepsi dan emosional (Kitagawa, 2020); meningkatkan pengetahuan risiko dan mitigasi (Ronan dkk., 2009; Shiwaku, 2009); meningkatkan aksi protektif (Sinha dkk., 2007), hingga akhirnya membentuk budaya sadar bencana (UNISDR, 2005).

Sebagai penunjang pendidikan tentang kebencanaan, terdapat banyak materi yang dapat diajarkan. Misalnya, tentang bencana tsunami di Aceh, yang dapat diperoleh dari

berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa ahli pasca tsunami 2004. Penelitian tersebut antara lain; endapan tsunami purba, (Monecke dkk., 2008; Rubin dkk., 2017), perubahan geomorfologi pantai di Banda Aceh (Meilianda, 2021), karang laut yang terangkat (Meltzner, 2006); sebaran pecahan keramik dan batu nisan abad ke 14 di wilayah Banda Aceh dan Aceh Besar (Daly dkk., 2019), cagar budaya berupa sisa bekas bangunan dan benteng perang abad ke-14 (Sieh dkk. 2015); prosa dan narasumber Tsunami di Aceh (Nurjanah, 2017), kosa kata istilah "tsunami" dalam bahasa daerah (Rahman dkk., 2018), dan cerita rakyat tentang tsunami. Data penelitian terkait tsunami tersebut harus dimanfaatkan untuk memperkaya materi pendidikan kebencanaan.

Salah satu dari studi tsunami di Aceh sebagaimana yang telah disebutkan di atas yang dapat dijadikan bahan untuk edukasi bencana tsunami adalah Gua Ek Leuntie. Di lantai Gua tersebut Rubin dkk., (2017) berhasil menemukan sejumlah besar endapan tsunami purba yang berjumlah 12 lapisan. Lapisan paling bawah diperkirakan terbentuk sekitar 7000 tahun lalu, dan lapisan teratas berasal dari kejadian tsunami 2004. Oleh karena temuan tersebut, Gua Ek Leuntie oleh pemerintah telah dijadikan sebagai situs geopark pada penghujung tahun 2019, yaitu tempat yang berstatus kawasan konservasi yang berfungsi untuk tujuan penelitian, pendidikan, dan pengembangan ilmu pengetahuan (Gordon & Croft, 2017).

Belajar langsung dari bukti bencana masa lalu dapat memberikan pemahaman tentang bencana yang lebih mendalam. Namun sayangnya tidak semua proses edukasi terhadap bukti tersebut dapat dilakukan di lapangan. Dalam kasus ini, untuk mencapai Gua Ek Leuntie untuk kegiatan belajar lapangan, maka diharuskan untuk menempuh jarak yang relatif jauh. Di samping itu semenjak diresmikan sebagai geopark hingga tahun 2021, Gua Ek Leuntie belum didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai untuk menunjang wisata edukasi. Singkatnya, situs tersebut masih berupa gua alami yang tidak informatif untuk kegiatan edukasi.

Mengingat urgensi dari pendidikan kebencanaan, maka langkah tepat harus dilakukan. Pendekatan lain harus diterapkan agar hasil temuan riset tsunami purba tersebut dapat segera diteruskan kepada khalayak luas. Pendekatan tersebut adalah dengan membuat tiruan dari sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie atau disebut replika. Pembuatan replika sudah sering dilakukan untuk merekonstruksi benda yang langka, berharga, dan bersejarah (Wilson dkk., 2017; Bearman 2011; Eardley dkk., 2016; Malenka, 2000; Rowland, 1961; Keyes, 1958). Tekniknya, dengan berbekal contoh model berupa foto atau video, replika kemudian dibangun semirip mungkin hingga mampu merepresentasikan bentuk asli. Untuk memenuhi tujuan edukasi, replika sedimen tsunami purba tersebut kemudian digunakan sebagai media belajar.

Wujud dalam bentuk replika bukanlah opsi tunggal yang tersedia. Namun sebagai sebuah media belajar yang tersaji dalam bentuk konkret yang mewakili benda aslinya, replika memiliki beberapa kelebihan seperti lebih interaktif, berkesan (Kitagawa, 2020), mudah dipahami, dan melekat lama di ingatan (Simpson & Hammond, 2008; Quinn, 2019) bila dibandingkan dengan media belajar visual lainnya semisal gambar, poster, foto, ataupun video. Hal ini dikarenakan sebuah replika mampu menampilkan unsur-unsur penyusunnya seperti bentuk, tekstur, warna, dan ukuran secara nyata.

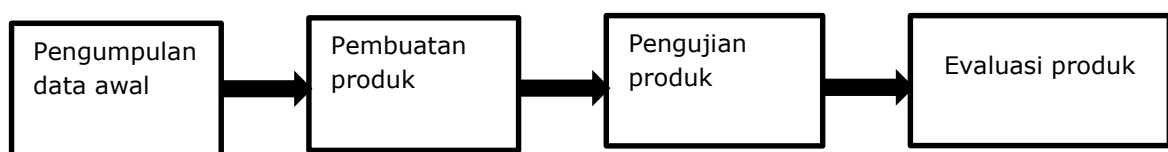
Untuk memenuhi tujuan pedagogis, replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie kemudian ditempatkan di Museum Tsunami. Menurut Nonaka (2000) pemilihan tempat yang sesuai merupakan salah satu faktor penentu yang penting dalam keberhasilan transfer pengetahuan. Sebuah museum itu pada dasarnya memiliki fungsi sebagai lembaga untuk menyelenggarakan pendidikan. Museum Tsunami dalam hal ini secara khusus adalah merupakan salah satu tempat yang oleh pemerintah didedikasikan untuk kegiatan wisata edukasi tentang tsunami dan didukung dengan sumberdaya yang cukup untuk menunjang

terlaksananya pendidikan secara informal. Selain itu, museum tsunami juga terletak di lokasi yang mudah dijangkau dan memiliki banyak pengunjung yang terdiri dari beragam usia, baik dari lokal maupun mancanegara. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Nuzura (2017) menunjukkan bahwa kunjungan ke museum tsunami terbukti dapat menambah pengetahuan para pengunjung tentang tsunami. Pada penelitian ini, interaksi yang dilakukan oleh pengunjung dengan replika, dievaluasi untuk mengetahui tingkat keefektifan replika sedimen tsunami purba sebagai media pembelajaran tentang tsunami. Lain daripada itu, pendapat staf museum dan seniman pembuat koleksi museum juga digunakan dalam penelitian ini untuk menginvestigasikan penggunaan dan kesesuaian replika sebagai benda museum.

Penelitian pembuatan dan penggunaan replika tsunami purba Gua Ek Leuntie ini memiliki dua objektivitas. Pertama, yaitu untuk mendeskripsikan proses pembuatan replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie; kedua, mengevaluasi desain dan penggunaan replika sedimen tsunami purba sebagai media untuk pembelajaran tentang tsunami. Pembuatan replika dalam penelitian ini merupakan bentuk pengembangan daripada penelitian tentang penemuan sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie yang telah dilakukan oleh peneliti lainnya di bidang ilmu geoarkeologi, yaitu salah satu bagian daripada ilmu alam. Kemudian, melalui penggunaan replika ini sebagai media belajar, diharapkan untuk dapat menambah pemahaman pengunjung museum tsunami terhadap peristiwa tsunami dan jejak sedimen yang ditinggalkan setelah tsunami terjadi.

Metode

Penelitian pembuatan dan penggunaan replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie sebagai media pembelajaran tsunami ini dibuat menggunakan metode research and development (penelitian dan pengembangan), atau R&D. Metode R&D pertama kali dicetuskan oleh Borg dan Gall (1983) sebagai desain model yang berorientasi pada pengembangan dan pengujian sebuah produk yang digunakan untuk tujuan pembelajaran. Aplikasi metode tersebut pada dasarnya meliputi 10 tahapan. Namun, oleh beberapa peneliti, tahapan-tahapan tersebut kemudian dipangkas menjadi lebih singkat sesuai dengan konteks dan kebutuhan. Untuk penelitian pembuatan dan penggunaan replika sedimen purba Gua Ek Leuntie sebagai media belajar, peneliti mengadaptasikannya kepada penelitian oleh Sugiyono (2012) dan Febriana (2016). Adapun alur tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur penelitian pembuatan replika

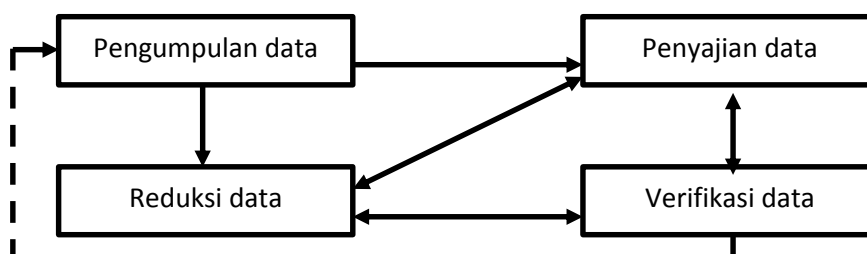
Tahap awal penelitian pembuatan dan pembuatan replika sedimen tsunami purba ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data awal melalui studi literatur yang berkaitan dengan penelitian, dan observasi di lokasi penelitian. Literatur yang dimaksudkan disini secara umum terdiri dari teori-teori tentang media belajar yang meliputi jenis media, manfaat dan fungsinya; teori tentang museum, objek museum, dan tatacara pembuatan objeknya. Informasi teori tersebut diperoleh melalui jurnal ilmiah, buku, dokumen

guideline museum (panduan), laporan museum tsunami, video dan gambar dan bahan bacaan lainnya. Hasil akhir yang didapatkan adalah sebuah konsep mengenai tata cara pembuatan dan penyajian media belajar yang sesuai untuk ditampilkan di museum.

Hasil dari tahap studi literatur dijadikan sebagai acuan untuk tahap pembuatan. Pada tahap pengerjaannya, replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie dibuat menggunakan teknik *modelling*. Teknik tersebut yaitu pembuatan sebuah benda dengan menirukan segala aspek yang terdapat pada objek aslinya mulai dari bentuk, tekstur, warna, dan ukuran hingga menjadi serupa. Adapun model yang dijadikan sebagai acuan pembuatan adalah foto, video, dan jurnal yang berkaitan yang diperoleh dari penelitian (Rubin dkk., 2017).

Tahapan pengujian dilakukan di lokasi penelitian yaitu Museum Tsunami. Pengujian dilaksanakan mulai dari 27 Juli 2021 s.d 2 Agustus 2021. Pada tahapan ini, terdapat tiga kelompok subjek yang dilibatkan yang terdiri dari pengunjung berjumlah 17 orang, staf museum tsunami berjumlah 3 orang, dan seniman ahli di bidang produksi koleksi museum berjumlah 2 orang. Seluruh subjek dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria yang telah ditentukan secara spesifik. Masing-masing subjek dimintai pendapatnya melalui format wawancara semi terstruktur menggunakan butir soal yang telah disiapkan sebelumnya. Poin yang diwawancarai meliputi (1) fungsi replika sebagai media belajar (2) konten yang ditampilkan pada replika (3) desain replika, (4) dan pengalaman penggunaannya masing-masing. Selain itu, perilaku subjek ketika berinteraksi dengan replika juga diamati melalui kegiatan observasi untuk mengungkapkan hal-hal yang tidak muncul saat wawancara.

Hasil pengumpulan data pada tahap pengujian kemudian dievaluasi menggunakan teknik analisis Miles dan Huberman (1994). Data yang diperoleh berupa rekaman wawancara lalu ditranskrip kata-per-kata, kemudian direduksi melalui tahapan coding, dan difokuskan pada perihal yang berkaitan dengan poin penelitian. Selanjutnya, data dikemas secara naratif atau deskriptif lalu ditriangulasikan untuk dapat ditarik kesimpulannya.



Gambar 2. Prosedur analisis data (Huberman & Miles, 1994)

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan dan penggunaan replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie sebagai media belajar ini dikerjakan dalam dua tahapan utama; (1) pembuatan, dan (2) penggunaan. Tahap pertama mengulas tentang pembuatan replika dari awal hingga akhir yang meliputi beberapa proses seperti studi literatur untuk menghasilkan konsep replika sebagai sebuah media belajar dan sekaligus koleksi museum; spesifikasinya; dan proses pengumpulan bahan, dan pembuatannya. Kemudian, pada tahap kedua menginvestigasi kan tentang penggunaan replika yang meliputi ujicoba dan evaluasinya. Berikut ini adalah hasil dan pembahasan dari dua tahapan di atas:

Pengumpulan Data Awal

Tahap awal penelitian ini adalah pengumpulan data awal melalui studi literatur, dan observasi awal di lokasi penelitian. Studi literatur dan observasi awal bertujuan untuk mematangkan konsep pembuatan replika. Sebagaimana yang telah disebutkan di awal bahwa tujuan pembuatan replika ini adalah agar menjadi media pembelajaran tentang tsunami yang mampu menjangkau banyak orang. Atas pertimbangan tersebut, maka lokasi yang peneliti pilih sebagai tempat berlangsungnya proses belajar yang memiliki kriteria tersebut adalah museum Tsunami Aceh. Pemilihan Museum Tsunami dalam hal ini kemudian berkonsekuensi pada penyesuaian pembuatan replika yang harus mengikuti konsep penyajian sebuah koleksi museum misalnya pada desain objek dan ukurannya, dan tipologi informasi dan ukurannya, pengunjung, dan aspek kurasi. Selain itu, pemilihan lokasi di Museum Tsunami juga berdampak pada penyesuaian pada pembuatan replika menjadi sebuah media visual yang harus dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran di museum yang berbentuk informal dan memiliki pengunjung yang terdiri dari berbagai latar belakang usia dan pendidikan. Singkatnya, pada tahapan pengumpulan data peneliti merumuskan konsep pembuatan replika dengan menggabungkan beberapa aspek yang terdiri dari; teknik pembuatannya yaitu *modelling*, dengan merujuk pada Quinn (2019) dan Rowland (1961); konsep penyajian objek museum yang merujuk pada dokumen panduan museum Glasgow dan museum Getty; dan konsep penyajian media belajar visual, merujuk pada Tomita (2016) dan Stout (2000).

Penggabungan dari tiga aspek tersebut kemudian menghasilkan konsep utama dari replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie yang direalisasikan dalam rincian spesifikasi berikut:

Ukuran replika 122 cm x 244 cm

Tekstur utama permukaan replika menggunakan pasir pantai

Sedimen tsunami yang ditampilkan berjumlah 12 lapisan

Setiap lapisan sedimen tsunami diberikan keterangan tahun

Tipologi keterangan menggunakan font Arial, ukuran font 22, bold.

Target pemirsa adalah orang dewasa dan anak-anak setingkat sekolah dasar

Penjelasan daripada spesifikasi replika tersebut berukuran replika 122 cm x 244 cm. Ukuran tersebut merupakan ukuran sebenarnya daripada replika berdasarkan keterangan dari (Rubin dkk. (2017)). Tekstur utama permukaan replika menggunakan pasir pantai. Oleh karena sedimen tsunami Gua Ek Leuntie terbentuk dari endapan pasir laut, maka peneliti berinisiatif untuk menggunakan pasir pantai agar dapat menghasilkan replika yang serupa. Sedimen tsunami yang ditampilkan berjumlah 12 lapisan: Jumlah lapisan sedimen tsunami yang terdapat pada lubang galian di Gua Ek Leuntie adalah 12, berikut keterangan mengenai usia sedimen masing-masing lapisan tersebut.

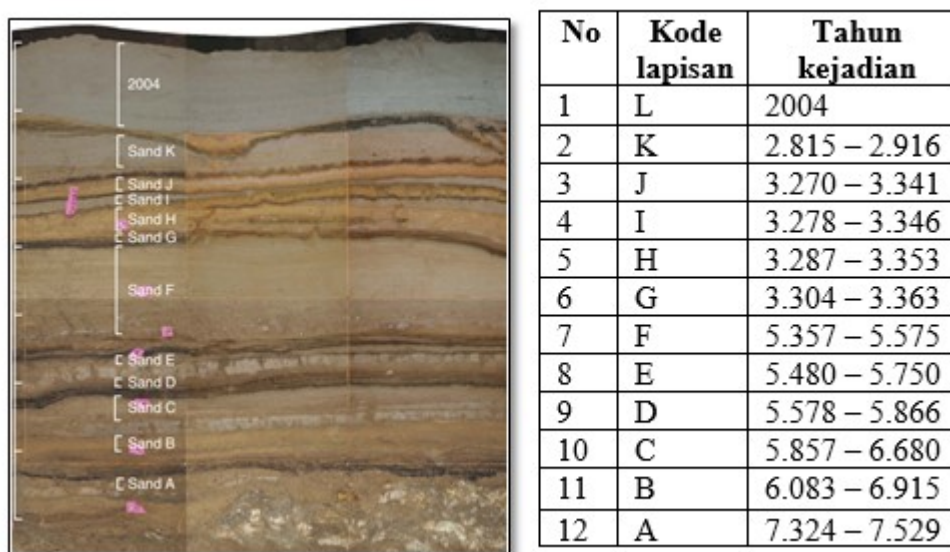
Setiap lapisan sedimen tsunami purba diberikan keterangan tahun: Informasi utama yang ingin peneliti sampaikan melalui replika kepada para pengunjung Museum Tsunami adalah usia sedimen tsunami yang mengindikasikan catatan tahun-tahun kejadian tsunami di masa lalu. Tipologi keterangan tahun menggunakan font *Arial*, ukuran font 22, tebal: Tipologi tersebut mengikuti acuan dari panduan pencantuman informasi pada koleksi yang diambil dari panduan Museum Getty dan Glasgow. Sepatutnya panduan yang digunakan adalah milik Museum Tsunami Aceh, namun sayangnya saat ini panduan tersebut masih dalam tahap pengembangan.

Target pemirsa adalah orang dewasa hingga anak-anak setingkat Sekolah Dasar: Pengunjung museum tsunami terdiri dari segala umur mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Oleh karena itu, replika dibuat dengan tujuan agar mampu dipahami oleh semua kalangan.

Pembuatan Produk

Pembuatan produk, dalam hal ini replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie dilakukan dengan teknik *modeling*. Pengerjaan menggunakan teknik *modelling* tersebut berorientasi pada output yang dihasilkan, yaitu sebuah produk yang mampu merepresentasikan objek yang ditiru mulai dari ukuran hingga pada tingkat setiap elemen penyusunnya. Sesuai namanya, teknik tersebut memerlukan sebuah "model" yang dijadikan acuan. Pada penelitian ini, model-model yang digunakan yaitu;

Foto dan keterangan tiap lapisan sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie yang berasal dari jurnal penelitian Rubin dkk., (2017). Foto dan jurnal tersebut dijadikan sebagai acuan untuk menentukan bentuk replika mulai dari ukuran asli, corak, kontur dan ketebalan tiap lapisan, warna replika, dan informasi perkiraan terjadinya tsunami/usia tiap lapisan sedimen tsunami purba. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Foto spesimen sedimen tsunami purba Gua ek Leuntie dan keterangan umur tiap lapisannya

Spesimen asli sedimen tsunami purba yang telah diawetkan dalam bentuk resin milik kampus Magister Ilmu Kebencanaan Universitas Syiah Kuala. Bentuk nyata tekstur permukaan replika yang terdiri dari pasir dan keraang-kerangan; struktur endapan; warna sedimen, dibuat berdasarkan gamabaran spesimen tersebut, yang dapat dilihat pada Gambar 4. Selanjutnya, pembuatan replika sedimen tsunami ini dilakukan dalam dua tahap; pengumpulan alat dan bahan, dan pengerjaan replika. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat replika antara yaitu (1) pasir pantai (2) pecahan kerang laut (3) bubuk kopi (4) selemba triplek ukuran 122x244 cm (5) lem perekat dari campuran 1 liter cairan epoxy resin dan 10 ml cairan katalis, dan (6) selemba kertas karton manila.



Gambar 4. Foto resin spesimen sedimen tsunami purba koleksi Program Studi Magister Ilmu Kebencanaan Universitas Syiah Kuala

Sedimen tsunami yang asli tersusun dari campuran utama pasir pantai dan pecahan kerang. Pasir-pasir tersebut memiliki warna yang terdiri dari hitam, coklat, dan abu-abu. Untuk dapat menghasilkan replika yang serupa dengan aslinya, peneliti membuatnya dengan menggunakan pasir pantai yang diambil dari beberapa lokasi yang berbeda seperti pantai Lhoknga, Lampuuk, Alue Naga, hingga ke Ujoeng Batee. Adapun bahan-bahan lainnya dapat diperoleh dari toko-toko bangunan. Kemudian, peralatan untuk mendukung kinerja antara lain (1) sarung tangan (2) ember (3) pisau cutter dan (4) spidol, dan (5) kuas.

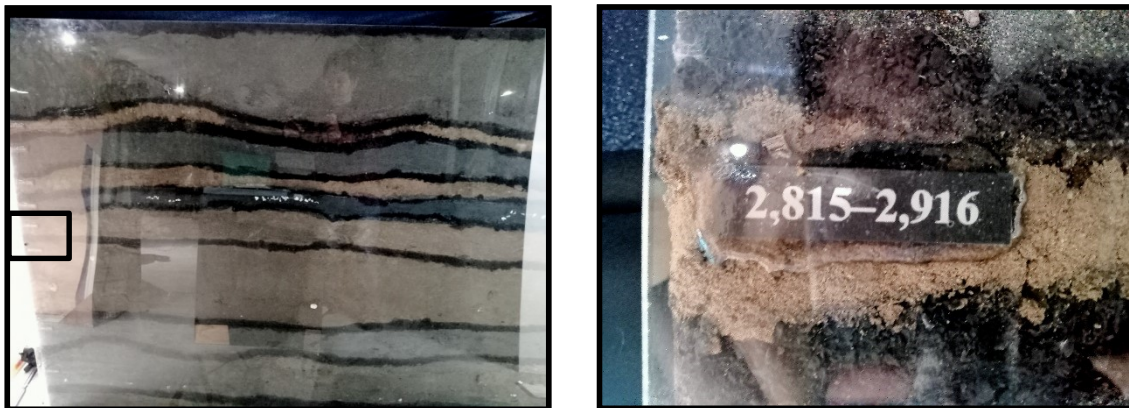


Gambar 5. Alat dan bahan untuk pembuatan replika

Prinsip dasar pembuatan replika ini adalah menyusun pasir pada permukaan tripleks mengikuti model acuan. Langkah pembuatannya adalah sebagai berikut: (1) arsir permukaan triplek menggunakan spidol sesuai model acuan, (2) aplikasikan perekat ke

permukaan triplek menggunakan kuas, dan (3) taburkan pasir ke permukaan triplek, lalu tunggu sampai kering.

Replika yang telah siap dikerjakan kemudian diberikan keterangan agar informatif. Informasi yang peneliti tonjolkan pada replika secara tertulis adalah bukti terjadinya perulangan tsunami melalui perkiraan waktu kejadian tsunami dari masa lalu yang diambil dari laporan penelitian oleh Rubin dkk., (2017) dan dibuat sesederhana mungkin agar mudah dipahami semua usia dan dalam bahasa yang universal, yaitu hanya memuat tahun atau berupa angka saja. Keterangan tersebut dicetak pada kertas karton manila kemudian dipotong dengan ukuran 2 cm x 5 cm, lalu ditempelkan tepatnya di pinggiran pada tiap lapisan. Selanjutnya, untuk sentuhan akhir dan menghindari kerusakan, permukaan replika dipasang lapisan mika bening (arkilik) dengan ketebalan 15 mm sebagai pelindung.



Gambar 5. Produk akhir Replika sedimen tsunami purba Gua Ek Leuntie dan (inset) keterangan tahun perkiraan terjadinya tsunami

Pengujian Produk dan Evaluasi Produk

Pengujian produk melibatkan tiga kelompok orang yang masing-masing terdiri dari pengunjung museum tsunami, staf museum, dan seniman pembuat karya museum. Tiga kelompok tersebut terhadap museum memiliki peran masing-masing yang oleh Choi & Kim (2021) disebut *user* (pengunjung), *mediator* (staf museum/pemandu), dan *supplier* (seniman). Namun terdapat pengecualian, di mana dalam penelitian ini seniman tidak bertindak sebagai pihak *supplier* atau pembuat koleksi, melainkan hanya sebagai penilai saja. Interaksi yang dilakukan oleh tiga kelompok tersebut terhadap replika lalu diobservasi, lalu diwawancarai untuk kemudian dievaluasi hasilnya. Poin yang investigasikan meliputi empat hal; (1) fungsi, (2) desain, (3) konten, (4) pengalaman penggunaan replika. Hasil pengujian dirangkum sebagai berikut:

Observasi perilaku subjek

Observasi ditujukan untuk melihat gambaran utuh dan orsinil mengenai perilaku subjek dan mengungkapkan hal-hal yang tidak muncul ketika wawancara. Pengamatan menunjukkan bahwa terdapat pengunjung yang tertarik dan tidak tertarik dengan replika. Pengunjung tampak tertarik dengan replika yang ditujukan dengan perilaku yang mereka lakukan melalui bertanya-tanya tentang replika kepada staf museum. Pertanyaan yang ditanyakan secara umum perihal tentang fisik replika seperti pembuatan, bahan, tekstur,

dan lokasi sedimen tsunami ditemukan. Terdapat pula pertanyaan mengenai hal teknis seperti bagaimana menghitung umur sedimen, pengalihan dilakukan, bagaimana sedimen ditemukan dan lain sebagainya. Dalam hal ini peneliti mencatat bahwa reaksi yang ditunjukkan oleh pengunjung merupakan sebuah respon yang baik, sebab sikap antusiasme dan aktif bertanya adalah salah satu bentuk daripada keingintahuan (Chalukian, 2015) ekspresi dari hasrat untuk mendapatkan pengetahuan (Litman, 2005), ataupun sebuah motivasi untuk belajar (Grubber dkk., 2015) Secara umum, peneliti mencatat bahwa replika ini mampu menarik minat mereka untuk mencari tahu lebih lanjut mengenai tsunami, khususnya yang berkaitan dengan situs Gua Ek Leuntie, sedimen tsunami dan teknik penelitiannya. Selanjutnya indikasi ketertarikan lainnya adalah pada waktu yang dihabiskan mengamati replika yang berkisar rata-rata 2 menit. Durasi tersebut cenderung lebih lama dibanding dengan penelitian lainnya oleh Carbon (2017) yaitu berkisar antara 36 s.d 67 detik, dan oleh Smith & Smith (2001) yaitu selama 27 detik. Lebarnya perbedaan waktu yang terjadi bukanlah hal yang janggal dikarenakan museum tsunami memiliki jumlah koleksi yang sangat sedikit dibanding dua museum tempat penelitian dua peneliti tersebut dilakukan.

Pengunjung yang tampak tidak tertarik yang ditujukan dengan interaksi singkat yang mereka lakukan terhadap replika yang rata-rata berdurasi kurang dari satu menit, atau yang meninggalkan tempat ditengah-tengah pemandu memberikan penjelasan atas pertanyaan yang diajukan oleh pengunjung lainnya. Ketidaktarikan tersebut merujuk kepada Kirchberg & Trondle (2012) diduga disebabkan oleh tidak tercapainya ekspektasi yang diinginkan pengunjung pada replika, misal karena replika memang tidak menarik; dan niat awal berkunjung ke museum yang, misal untuk wisata biasa bukan untuk belajar.



Gambar 5. Pengunjung berinteraksi dengan replika

Wawancara dengan informan

Setelah melakukan observasi terhadap gerak-gerik pengunjung, peneliti kemudian meminta kesedian mereka untuk diwawancarai. Selain pengunjung, pihak yang diwawancarai juga termasuk staf museum/pemandu pameran, dan seniman ahli pembuatan koleksi museum. Jumlah total informan yang diwawancarai adalah 22 orang dengan rincian; 17 orang pengunjung; 3 orang staf museum tsunami; 2 orang seniman. Wawancara terhadap ketiga kelompok tersebut meliputi porsi dan peran masing-masing terhadap replika sebagaimana yang telah disebutkan pada pembahasan sebelumnya.

Pendapat Seniman mengenai replika

Pendapat seniman dalam hal ini diperlukan untuk memberikan evaluasi mengenai desain replika. Desain dalam hal ini mencakup tiga hal; bentuk, ukuran, dan informasi yang tertera. Seniman yang menjadi responden dalam penelitian ini memiliki keahlian dalam pembuatan koleksi museum berjenis geologi, biologi, senirupa, dan lain sebagainya, dan sudah sering berpartisipasi sebagai *event organizer* untuk produksi koleksi di Museum Tsunami, Museum Aceh, Pekan Kesenian Aceh (PKA), Balai Pelestarian Cagar Budaya Aceh (BPCB) dan beberapa instansi lainnya, baik di Aceh maupun di luar daerah. Wawancara dengan dua responden seniman tersebut dilakukan di Museum Tsunami.

Wawancara diawali dengan pernyataan mengenai kemiripan replika dengan modelnya. Terhadap pertanyaan tersebut seniman menyatakan bahwa replika sedimen tsunami Gua Ek Leuntie dalam penelitian ini mampu mewakili objek asli yang ditiru. Pendapat tersebut dinyatakan setelah masing-masing responden melihat model acuan dan kemudian membandingkannya dengan replika yang telah dikonstruksi melalui data meliputi foto-foto, jurnal dan dokumen, dan video yang peneliti tunjukkan kepada mereka. Dalam hal ini, salah seorang seniman memberikan pernyataan sebagai berikut;

"Penilaian lon, barang droen peugot nyan bisa mewakilkan objek dari bentuk keaslian jih. Keaslian jih kiban. Asli jih kiban? Nyoe kan bisa ta sebut jih miniature, dari lapisan-lapisan bumi (tsunami) lapisan phon, lapisan kedua". Penilaian saya, barang yang kamu buat itu bisa mewakili objek [yang direplika] dari bentuk keasliannya... (Responden S1, staf unit produksi)

Namun, secara spesifik salah seorang seniman menekankan agar tingkat keserupaan juga mencapai pada warna alami dari tanah seperti pada lokasi galian. Sebab dalam kasus ini warna replika tampak pucat. Hal tersebut terjadi karena kandungan air pada replika sudah mengering. Di samping mengenai kemiripan replika terhadap modelnya, para seniman juga memberikan penilaian pada ukuran replika. Mereka menyatakan bahwa ukuran replika cukup besar dan lebar. Ukuran yang sedemikian rupa dinilai sudah cocok dan telah memenuhi kualifikasi standar objek museum untuk membantu kenyamanan visual pengunjung ketika berinteraksi.

Poin terakhir yang dievaluasi adalah informasi yang terdapat pada replika. Seluruh informan, menyatakan bahwa informasi yang ditampilkan pada replika sudah memenuhi syarat daripada sebuah karya. Secara gamblang, informasi yang tertera sangat minim karena hanya terdiri dari angka-angka tahun perkiraan terjadinya tsunami. Namun hal tersebut menurut mereka adalah ranah preferensi dari pembuat karya. Sebab pembuat karya yang memutuskan mengenai apa saja yang hendak ditampilkan; dalam hal ini, prakiraan tahun pada tiap lapisan sedimen tsunami purba adalah informasi utama yang ingin peneliti tekankan pada replika untuk kemudian diketahui oleh publik. Lebih lanjut, kedua informan menyatakan bahwa informasi yang tertera tersebut pada dasarnya esensial. Sementara itu informasi tidak harus dalam bentuk tulisan. Karya itu sendiri adalah bagian daripada informasi. Jadi, setiap bagian daripada replika dan yang terdiri dari pasir-pasir sedimen, warna, dan teksturnya adalah informasi yang tidak tertulis. Oleh sebab itulah mengapa bentuk replika harus benar-benar representatif agar dapat mendukung pemahaman pengunjung museum ketika berinteraksi. Kemudian, untuk memediasi kebuntuan yang dihadapi oleh pengunjung dapat diatasi melalui peran kurator atau pemandu.

Pendapat staf museum mengenai replika

Terkait perannya terhadap replika, posisi staf museum dapat disebut sebagai mediator (Choi & Kim, 2021) ataupun pengguna terlatih. Sebagai mediator, mereka dituntut untuk memiliki empat kompetensi seperti; (a) mampu menangani pengunjung yang ada di museum, (b) memiliki keahlian komunikasi, (c) memiliki pengetahuan yang cukup dan kemampuan pedagogis, dan (d) memiliki sikap profesional (Noordegraaf, 2018). Dalam hal ini, koleksi museum salah satunya yaitu replika sedimen tsunami merupakan subjek yang akan mendukung mereka untuk menjalankan kompetensi tersebut. Setiap bagian yang terdapat pada replika mencakup desain dan kontennya memberikan pengaruh pada metode mereka mengkomunikasikannya kepada para pengunjung yang memiliki latar belakang usia, pengetahuan, dan jenjang pendidikan yang beragam.

Untuk keperluan asistensi pengunjung pada ruangan pameran kontemporer, manajemen museum menyediakan 3 (tiga) orang petugas pemandu yang bersiaga, yang kesemuanya adalah perempuan. Peneliti meminta kesempatan untuk mewawancarai mereka dengan beberapa pertanyaan terkait pengalaman penggunaan replika selama pameran berlangsung. Wawancara merujuk pada satu kesimpulan utuh bahwa ketiga responden mengakui tidak mengalami kesulitan ketika menggunakan replika untuk keperluan pameran. Misalnya sebagaimana yang dituturkan oleh M02:

“Replika ini bentuknya sudah mirip-mirip dengan yang ada di Gua [Ek Leuntie]...di video juga [mirip]. Kami hanya perlu menjelaskan saja”. (Informan M02, kurator, koleksi dan konservasi, Museum Tsunami).

Bentuk fisik replika yang dibuat menggunakan pasir merepresentasikan bentuk aslinya, memudahkan pihak museum untuk menjelaskan kepada pengunjung terhadap pertanyaan tentang bentuk dan rupa sedimen tsunami tanpa kesulitan. Terlebih lagi, sebelumnya dua orang staf juga sudah pernah melihat sedimen tsunami Gua Ek Leuntie yang diawetkan dalam bentuk resin milik kampus Ilmu Kebencanaan, sehingga mereka sudah memiliki gambaran dan perbandingan. Selanjutnya, peneliti juga menanyakan pendapat ketiga staf museum tentang informasi yang tertera pada replika yang hanya terdiri dari angka umur sedimen tsunami atau tahun perkiraan terjadinya tsunami. Seluruh informan menilai bahwa keterangan tersebut terlihat terlalu singkat dan sedikit. Hal ini sebagaimana yang diakui oleh M01;

“Menurut saya memang informasinya agak kurang ya, tapi kalau seperti kami (pemandu), sudah tau apa yang harus dijelaskan kepada masyarakat....” (Informan M01, edukator Museum Tsunami)

Pada dasarnya, setiap staf museum yang bertugas untuk memandu sudah membekalkan diri dengan data dan fakta tentang semua koleksi yang terdapat di ruangan pameran dan dituntut untuk dapat menyampaikannya kepada pengunjung dari kelompok umur manapun, dan latar belakang pendidikan apapun. Meski begitu, terkadang terdapat pula informasi yang tidak tersampaikan karena lupa atau luput. Sehingga sejumlah informasi yang tertulis ikut membantu mereka.

Pendapat pengunjung mengenai replika

Wawancara dengan para pengunjung museum ditujukan untuk menginvestigasi kemampuan replika sebagai media untuk pembelajaran tsunami atau dengan kata lain berkaitan dengan fungsinya. Fungsi paling esensial dari sebuah media belajar adalah kemampuannya menyampaikan pesan, yang dalam konteks ini adalah pengetahuan

tentang tsunami kepada subjek yang dituju (Kemp & Dalton, 1980; Levie & Lentz 1982), dan kemudian memberikan stimulan untuk meningkatkan minat belajar (Trianto 2010; Levie & Lentz, 1982). Berdasarkan referensi tersebut, objektivitas yang dibahas disini meliputi dua poin; (1) bertambahnya pengetahuan, dan (2) menstimulasi minat belajar.

Seluruh responden mengaku belum pernah melihat sedimen tsunami sebelumnya. Jadi, informasi yang disaksikan oleh responden dari replika tersebut adalah sepenuhnya pengetahuan baru. Indikasi bertambahnya pengetahuan dapat diketahui dengan berubahnya persepsi dan *feedback* yang mereka berikan. Dalam kasus ini semua informan memberikan jawaban positif bahwa replika menambah pengetahuan mereka terhadap tsunami. Pengetahuan baru yang didapatkan responden meliputi dua hal; a) tsunami dapat terjadi berulang kali, dan b) tsunami meninggalkan jejak sedimen.

Sebagian besar responden tidak mengetahui bahwa tsunami dapat terjadi berulang kali. Replika menampilkan 12 sedimen tsunami, di mana setiap lapisan mewakili satu kali peristiwa tsunami. Informasi tersebut membuat pengunjung tersadar bahwa Aceh telah dilanda tsunami berkali-kali di masa lalu; bahkan juga di masa yang mendatang; Aceh adalah wilayah yang rawan dengan bencana tsunami.

Sama halnya dengan perulangan tsunami, sedimen tsunami merupakan pengetahuan baru lainnya bagi mayoritas pengunjung. Pengunjung tampak antusias ketika mengetahui bahwa tsunami meninggalkan jejak berupa endapan pasir, yang kemudian dapat digunakan untuk menelusuri peristiwa tsunami di masa lalu hingga ribuan tahun lamanya. Contohnya sebagaimana yang diutarakan oleh P14, setelah mengamati lapisan tsunami dari replika;

"Jadi kami baru tau dari pihak museumnya, ini pasirnya setelah pasca tsunami begini bentuknya, yang lebih parah itu pasca tsunami 2004, ada lagi satu kalau tidak salah sebelum 2004 ada lebih 1 (satu), agak ke bawah". (Informan P14, 23 tahun, mahasiswi).

Reaksi seperti antusias dan penasaran yang muncul dari interaksi pengunjung dengan replika sebagaimana yang tampak dari observasi menunjukkan adanya ketertarikan atau keingintahuan. Peneliti kemudian menanyakan kembali perihal yang ingin diketahui lebih jauh, dan yang ingin dipelajari nanti mengenai tsunami. Dalam hal ini, mayoritas pengunjung menyatakan keinginan untuk mengetahui lebih lanjut tentang tsunami maupun sedimen tsunami, namun dengan tema yang berbeda-beda. Mulai dari ketertarikan pada sejarah, keberadaan Gua Ek Leuntie, hal-hal teknis terkait penelitian sedimen tsunami, dan kredibilitas penelitian Gua Ek Leuntie. Sikap yang ditunjukkan oleh para pengunjung museum tersebut senada dengan Duhs (2010) yang menyebutkan bahwa beragam ide, gagasan, pertanyaan, dan topik diskusi seringkali muncul di benak seseorang pasca mengunjungi museum.

Poin selanjutnya yang peneliti wawancarai pada pengunjung museum tsunami adalah informasi yang terdapat pada replika. Replika berisi informasi tertulis seperti angka-angka perkiraan tahun kejadian tsunami purba pada setiap lapisan dengan jumlah total 12 yang dibuat oleh peneliti, dan deskripsi singkat mengenai Gua Ek Leuntie yang dibuat secara swadaya oleh museum. Saat wawancara semua responden mengakui bahwa informasi yang disediakan sangat minim sehingga perlu ditambah, dan informasi mengenai tahun-tahun tersebut juga tampak membingungkan. Hal tersebut misalnya seperti yang dinyatakan oleh P11:

"...keterangan ini membingungkan. Saya menjadi bingung; ini kejadiannya kapan? Tahun berapa?" (Informan P11, 21 tahun, mahasiswi).

Respon yang diberikan oleh informan P11 dan beberapa informan lainnya terkait informasi tahun tersebut merujuk pada metode membaca tahun kejadian tsunami atau perkiraan umur sedimen tsunami, yang memang hanya terdiri dari angka saja. Penulisan angka tersebut sepenuhnya diadopsi dari jurnal Rubin dkk. (2017) dan sesuai dengan salah satu standar penulisan tahun untuk perkiraan umur karbon di kalangan geo arkeolog, kemudian dipilih karena formatnya yang ringkas dan efektif. Di sisi lain, pihak museum belum memiliki *guideline* untuk penulisan angka untuk koleksi geoarkeologi secara umum, dan koleksi lainnya secara khusus.

Kesimpulan

Replika sedimen tsunami Gua Ek Leuntie dalam penelitian ini dinilai mampu merepresentasikan sebagian besar aspek dari objek aslinya kecuali warna. Hal tersebut sebagaimana yang telah disebutkan seniman ahli dalam produksi koleksi museum. Pada tahap pengujian terhadap pengunjung menunjukkan bahwa replika mampu menambah pengetahuan kognitif sebagaimana yang diakui oleh 94% pengunjung. Pengalaman penggunaan oleh pemandu museum menyimpulkan bahwa tidak terdapat kesenjangan yang ditemukan saat menggunakan replika (100%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa replika dapat digunakan sebagai media belajar untuk pengetahuan tsunami.

Daftar Pustaka

- Anderson, L.W. & Krathwohl (Eds.). 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. New York: Longman.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). 2012. Menuju Indonesia Tangguh Menghadapi Tsunami; *Masterplan Pengurangan Risiko Bencana Tsunami*.
- Bearman, D. 2011. 3D Representations in Museums. Curator: *The Museum Journal* 54(1): 55–61. <http://dx.doi.org/10.1111/cura.12244>.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. 1983. Educational Research: An Introduction, Fifth Edition. New York: Longman.
- Carbon, C.C. 2017. Art perception in the museum: How we spend time and space in art exhibitions. *i-Perception*, 8(1):8-14. <https://doi.org/10.1177/2041669517694184>.
- Chalukian, M. 2015. Pedagogy of Curiosity: Initial Explorations of Instructional Practice in a Critical Thinking and Curious Classroom. Critical and Creative Thinking Capstones Collection. Paper 340. http://scholarworks.umb.edu/cct_capstone/340.
- Choi, B. & Junic, K. 2021. Changes and challenges in museum management after the covid-19 pandemic. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 7, (2:148). <https://doi.org/10.3390/joitmc7020148>.
- Daly, P., Sieh, K., Seng, T.Y., McKinnon, E.E., Parnell, A.C., Ardiansyah, Feener, R.M., Ismail, N., Nizamuddin, & Majewski, J. 2019. Archaeological evidence that a late 14th-century tsunami devastated the coast of northern Sumatra and redirected history. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(24):11679–11686. <https://doi.org/10.1073/pnas.1902241116>.

- Duhs, R. 2010. Learning from university museums and collections in higher education: University College London (UCL). *University Museums and Collections Journal*, 3:183–186.
- Eardley, A.F., Mineiro, C., Neves, J., & Ride, P. 2016. Redefining access: embracing multimodality, memorability and shared experience in museums. *Curator: The Museum Journal*, 59:263–86.
- Febriana, R. 2016. Identifikasi komponen model pelatihan pedagogi untuk meningkatkan profesioanalitas calon guru kejuruan. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1):79-89.
- Glasgow Museums Display Guidelines. 2022. A Practical Guide for Exhibitions. Diakses pada 10 Januari 2022 di https://www.britishcouncil.in/sites/default/files/guidelines_for_museum_display.pdf.
- Gordon, J.E., Crofts, R., & Díaz-Martínez. 2018. Enhancing the role of geoconservation in protected area management and nature conservation. *Geoheritage*, 10: 191–203. <https://doi.org/10.1007/s12371-017-0240-5>.
- Gruber, M.J., Valji, A., & Ranganath, C. 2019. Curiosity and learning: A neuroscientific perspective. In Renninger, K.A. & Hidi, S.E. (Eds.), *The Cambridge handbook of motivation and learning* (pp. 397–417). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316823279.018>.
- Huberman, A.M. & Miles, M.B. 1994. Data management and analysis methods. In Denzin, N.K. & Lincoln, Y.S. (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 428–444). Sage Publications, Inc.
- Kemp, J.E. & Dayton, D.K. 1985. Planning and Producing Instructional Media (Fifth Edition). New York: Harper & Row Publisher.
- Keyes, I. W. 1959. Paleontological casting and moulding techniques. *New Zealand Journal of geology and geophysics*, 2(1):56-65. 10.1080/00288306.1959.10431312.
- Kitagawa, K. 2020. Disaster risk reduction activities as learning. *Natural Hazards*, 105(3): 3099–3118. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04443-5>.
- Kirchberg, V. & Tröndle, M. 2012. Experiencing exhibitions: A review of studies on visitor experiences in museums. *Curator: the Museum Journal*, 55(4):435-452. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2012.00167.x>.
- Krathwohl, D.R. 2002. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4):212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2.
- Levie, W.H. & Lentz, R. 1982. Effects of text illustrations: A review of research. *ECTJ* 30: 195–232. <https://doi.org/10.1007/BF02765184>.
- Malenka, S. 2000. The Ritual around Replica: From replicated works of art to art as replica (Part 1). In Objects Speciality Group Postprints, Volume Seven, 2000, edited by V. Greene and J.S. Johnson, 21–8. Washington DC: The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works.

- Litman, J. 2005. Curiosity and the pleasures of learning: Wanting and liking new information. *Cognition & emotion*, 19(6):793-814. <https://doi.org/10.1080/02699930541000101>.
- Mangione, G.R., Capuano, N., Orciuoli, F., & Ritrovato, P. 2013. Disaster Education: A narrative-based approach to support learning, motivation and students' engagement. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 9(2):133-156. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/837>.
- Mark, S.M., Boxtel, van. C., & Noordegraaf, J. 2018. Competent museum guides: defining competencies for use in art and history museums. *Museum Management and Curatorship*, 33:12-24, Doi: 10.1080/09647775.2017.1387590.
- Meilianda, E. 2021. *Past , present and future morphological development of a tsunami-affected coast* (Issue January 2009).
- Meltzner, A.J., Sieh, K., Abrams, M., Agnew, D.C., Hudnut, K.W., Avouac, J., & Natawidjaja, D.H. 2006. Uplift and subsidence associated with the great Aceh-Andaman earthquake of 2004, February. <https://doi.org/10.1029/2005JB003891>.
- Monecke, K., Finger, W., Klarer, D., Kongko, W., Mcadoo, B.G., Moore, A.L., & Sudrajat, S.U. 2008. *Letters A 1, 000-year sediment record of tsunami recurrence in northern Sumatra*. November, 28-31. <https://doi.org/10.1038/nature07374>.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. 2000. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Planning*, 33(1):5-34. [https://doi.org/10.1016/S0024-6301\(99\)00115-6](https://doi.org/10.1016/S0024-6301(99)00115-6).
- Nurjanah. 2017. Aceh paleotsunami archive visualization for sustainable disaster risk reduction and global information. *International Journal of Asia Digital Art and Design Association*, 21(3):107-116.
- Nuzura, Alamsyah, & Yusya. 2016. Analisis penilaian wisatawan bencana terhadap citra pariwisata Aceh. (survey pada wisatawan Museum Tsunami tahun 2016). *Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA)*, 3(3):105-109. file:///C:/Users/Hp/Downloads/13237-35343-1-SM.pdf.
- Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan penanggulangan Bencana.
- Quinn, T. 2019. Making the Absent Object Present: Towards a holographic museum of modern art (hMoMA). 10.14236/ewic/EVA2019.29.
- Rahman, A., Sakurai, A., & Munadi, K. 2018. The analysis of the development of the smong story on the 1907 and 2004 Indian Ocean tsunamis in strengthening the Simeulue island community's resilience. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 29:13-23. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.07.015>.
- Rowland, E.O. 1961. A rapid method for making plaster casts for geological work. *Proceedings of the Geologists' Association*, 72(4):461-466.

- Ronan, K., Crellin, K., & Johnston, D. 2009. Correlates of hazards education for youth: A replication study. *Natural Hazards*. 53:503-526. 10.1007/s11069-009-9444-6.
- Rubin, C.M., Horton, B.P., Sieh, K., Pilarczyk, J.E., Daly, P., Ismail, N., & Parnell, A.C. 2017. Highly variable recurrence of tsunamis in the 7,400 years before the 2004 Indian Ocean tsunami. *Nature Communications*, 8(July). <https://doi.org/10.1038/ncomms16019>.
- Shiwaku, K., Shaw, R., Kandel, R.C., Shrestha, S.N., & Dixit, A.M. 2007. Future perspective of school disaster education in Nepal. *Disaster Prevention and Management*.
- Sieh, K. 2004. Penultimate predecessors of the 2004 Indian Ocean tsunami in Aceh, Sumatra: Stratigraphic, archeological, and historical evidence. *Journal Geophysics Research*, 120:1–18.
- Sinha, R., Mahendale, V., & Kumar, Y. 2007. Disaster education: Building Research Institute (BRI). National Graduate Institute for Policy for Policy Studies (GRIPS).
- Smith, L.F., Smith, J.K., & Tinio, P.P.L. 2017. Time spent viewing art and reading labels. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 11(1):77–85.
- Stout, 2000. *Design; Exploring the Elements & Principles*. Iowa State University of Science and Technology.
- Sugiyono, 2020. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- The J. Paul Getty Museum 2011. *Complete guide to adult audience interpretive materials: gallery texts and graphics. Second Edition* Diakses pada 10 Januari 2022 di https://www.getty.edu/education/museum_educators/downloads/aaim_complete_guide.pdf.
- Tomita, K. 2015. Principles and elements of visual design: A review of the literature on visual design of instructional materials. *Educational Studies (IERS, International Christian University)*, 57:167-174.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada KTSP*. Jakarta; Kencana Prenada Media Group.
- United Nation International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). 2015. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). 2005. *Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the Resilience of Nations and communities to Disaster*. Geneva: UNISDR.
- Wilson, P.F., Stott, J., Warnett, J.M., Attridge, A., Smith, M.P., & Williams, M.A. 2017. Evaluation of Touchable 3D-Printed Replicas in Museums. *Curator: The Museum Journal*, 60(4):445–465. <https://doi.org/10.1111/cura.12244>.