



PENGEMBANGAN CAMPUS DISASTER SCENARIO BOOK DAN PENGARUHNYA TERHADAP PENGETAHUAN KESIAPSIAGAAN BENCANA PADA MAHASISWA BARU

DEVELOPMENT OF A CAMPUS DISASTER SCENARIO BOOK AND ITS IMPACT ON DISASTER PREPAREDNESS KNOWLEDGE AMONG NEW STUDENTS

Mariza Elsi^{1*}, Dalina Gusti¹, Dian Rahmi¹

¹Akademi Keperawatan Baiturrahmah Padang
(marizaelsi@gmail.com/081363425706)

ABSTRAK

Kota Padang merupakan wilayah dengan risiko gempa bumi dan tsunami yang sangat tinggi, dan lingkungan kampus menghadapi paparan risiko yang sama. Mahasiswa baru merupakan kelompok yang rentan karena belum mengenal lingkungan kampus, jalur evakuasi, dan prosedur tanggap darurat, sementara belum tersedia media simulasi bencana yang terstandar untuk konteks kampus. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Campus Disaster Scenario Book sebagai media simulasi kesiapsiagaan bencana dan menguji pengaruhnya terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru. Penelitian menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (research and development) dengan uji efektivitas pra-eksperimen one-group pretest-posttest design. Sampel berjumlah 33 mahasiswa baru Program Studi D-III Keperawatan Akademi Keperawatan Baiturrahmah yang diambil secara total sampling. Data dikumpulkan melalui lembar validasi ahli dan kuesioner pengetahuan, kemudian dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan uji beda pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil validasi ahli menunjukkan buku berada pada kategori sangat layak dengan rata-rata skor 87%. Rata-rata nilai pengetahuan responden meningkat dari 60,2 pada pretest menjadi 85,6 pada posttest, dan proporsi responden dengan nilai minimal 75 meningkat dari 15,2% menjadi 87,9%. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat pengaruh yang bermakna penggunaan Campus Disaster Scenario Book terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana. Disimpulkan bahwa Campus Disaster Scenario Book valid, layak, dan efektif meningkatkan pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru, serta direkomendasikan untuk diintegrasikan ke dalam orientasi mahasiswa baru

Kata kunci : kesiapsiagaan bencana, media simulasi, buku skenario, mahasiswa baru, pengetahuan.

ABSTRACT

Padang City is an area with a very high risk of earthquakes and tsunamis, and the campus environment is exposed to similar risks. First-year students are a vulnerable group because they are not yet familiar with the campus environment, evacuation routes, and emergency response procedures, while standardized disaster simulation media tailored to the campus context are not yet available. This study aimed to develop the Campus Disaster Scenario Book as a disaster preparedness simulation medium and to examine its effect on first-year students' disaster preparedness knowledge. This study employed a research and development (R&D) approach with a pre-experimental one-group pretest-posttest design to assess effectiveness. The sample consisted of 33 first-year students of the Diploma III Nursing Program at



Akademi Keperawatan Baiturrahmah, selected using total sampling. Data were collected using an expert validation sheet and a knowledge questionnaire, and analyzed using univariate and bivariate analyses with a comparative test at a 95% confidence level.

The expert validation results indicated that the book was categorized as highly feasible, with a mean score of 87%. The respondents' mean knowledge score increased from 60.2 at the pretest to 85.6 at the posttest, while the proportion of respondents achieving a minimum score of 75 increased from 15.2% to 87.9%. Statistical analysis showed a p-value of 0.000 ($p < 0.05$), indicating a statistically significant effect of using the Campus Disaster Scenario Book on students' disaster preparedness knowledge. It can be concluded that the Campus Disaster Scenario Book is valid, feasible, and effective in improving disaster preparedness knowledge among first-year students. The book is recommended for integration into first-year student orientation programs as part of campus disaster preparedness education.

Keywords: *disaster preparedness, simulation media, scenario book, first-year students, knowledge*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana tertinggi di dunia karena posisinya berada pada pertemuan tiga lempeng tektonik besar dan di sepanjang jalur Cincin Api Pasifik (*Ring of Fire*) (Susanti et al., 2020). Konfigurasi ini memicu aktivitas seismik tinggi, banyak gunung api aktif, serta sumber gempa dari patahan aktif dan zona subduksi (Natasya and Rizkiyana, 2023) Kondisi geografis ini menempatkan sebagian besar wilayah Indonesia pada ancaman gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung api. banyak sumber independen yang konsisten menyatakan penjelasan tektonik yang sama dan mengaitkannya dengan pola bencana yang berulang di Indonesia (Nasution et al., 2020) Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana menegaskan bahwa upaya penanggulangan bencana tidak hanya berfokus pada tanggap darurat, tetapi juga pada tahap prabencana, khususnya kesiapsiagaan, sebagai kunci untuk mengurangi jatuhnya korban (Kusumastuti et al., 2026)

Studi-studi Indonesia berulang kali mengaitkan kondisi tektonik ini dengan kerusakan bangunan, korban jiwa, dan kebutuhan mitigasi bencana (Irwandi, 2022a) Kota Padang merupakan wilayah

dengan risiko gempa bumi dan tsunami yang sangat tinggi karena berada di kawasan pesisir dan dekat dengan zona subduksi lempeng. (Irwandi, 2022b) Lingkungan kampus sebagai ruang publik dengan kepadatan penghuni yang tinggi menghadapi risiko yang sama. Ketika bencana terjadi, kecepatan dan ketepatan tindakan penghuni kampus sangat menentukan keselamatan.

Mahasiswa baru menjadi kelompok yang rentan karena belum mengenal lingkungan kampus, jalur evakuasi, maupun prosedur tanggap darurat (Altizer, Ma et al., 2018) Mahasiswa baru sering belum memahami apa yang harus dilakukan saat darurat; studi menekankan bahwa mereka jarang memikirkan keselamatan pribadi dan sulit menerima informasi darurat karena "information overload (Hayanga et al., 2025) Banyak mahasiswa tidak mengetahui lokasi tempat berkumpul atau rute evakuasi, dan pengetahuan ini dinilai sebagai dasar keselamatan yang sederhana tetapi krusial (Carvalhais et al., 2023a)

Sosialisasi kesiapsiagaan bencana selama ini umumnya dilakukan melalui ceramah, penyampaian materi secara lisan, poster, atau informasi umum mengenai bencana. Metode tersebut penting, tetapi belum selalu memberikan panduan yang sistematis dan kontekstual mengenai tindakan yang harus



dilakukan mahasiswa ketika menghadapi bencana di lingkungan kampus. Selain itu, materi sosialisasi yang bersifat umum belum tentu menggambarkan kondisi lingkungan, jalur evakuasi, titik kumpul, serta skenario bencana yang spesifik pada masing-masing perguruan tinggi. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media pembelajaran yang dapat digunakan secara terstruktur, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik lingkungan kampus (Altizer, Ma et al., 2018).

Buku panduan khusus sosialisasi kesiapsiagaan bencana dapat menjadi salah satu alternatif media untuk mengatasi permasalahan tersebut. Mengacu kepada panduan berbasis bukti untuk merancang, menyesuaikan, dan mengevaluasi program pembelajaran bencana bagi komunitas; menekankan kombinasi pendidikan, komunikasi, dan keterlibatan (Dufty, 2020) dan Handbook untuk edukasi publik dan komunitas tentang kesiapsiagaan ancaman alam, disebarkan luas melalui berbagai kegiatan edukasi (University of Hawai'i Sea Grant College Program et al., 2024) Buku panduan dapat menyajikan informasi secara sistematis mengenai jenis bencana yang berpotensi terjadi, tanda-tanda keadaan darurat, langkah penyelamatan diri, jalur evakuasi, titik kumpul, prosedur komunikasi darurat, serta tindakan yang perlu dilakukan sebelum, saat, dan setelah bencana. Penggunaan buku panduan juga memungkinkan mahasiswa mempelajari kembali materi secara mandiri setelah kegiatan sosialisasi selesai.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian untuk mengembangkan buku panduan sosialisasi kesiapsiagaan bencana bagi mahasiswa baru yang memuat materi edukasi, prosedur tanggap darurat, panduan evakuasi, skenario kejadian bencana, serta

evaluasi pemahaman peserta. Pengembangan media ini diharapkan dapat menjadi inovasi dalam pendidikan kesiapsiagaan bencana di perguruan tinggi dan mendukung terbentuknya mahasiswa yang lebih siap, tanggap, dan mampu melakukan tindakan penyelamatan diri secara tepat ketika menghadapi situasi bencana. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan Campus Disaster Scenario Book dan menguji pengaruhnya terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana pada mahasiswa baru Program Studi D-III Keperawatan Akademi Keperawatan Baiturrahmah.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana proses pengembangan dan tingkat kelayakan Campus Disaster Scenario Book sebagai media simulasi kesiapsiagaan bencana untuk mahasiswa baru dan Bagaimana pengaruh penggunaan Campus Disaster Scenario Book terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana pada mahasiswa baru?

Tujuan umum penelitian ini adalah mengembangkan Campus Disaster Scenario Book dan menganalisis pengaruhnya terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana pada mahasiswa baru. Tujuan khusus penelitian ini Adalah Mengembangkan dan menilai kelayakan Campus Disaster Scenario Book melalui validasi ahli, Mengidentifikasi pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) penggunaan Campus Disaster Scenario Book dan Menganalisis pengaruh penggunaan Campus Disaster Scenario Book terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (research and

development) (Kara and Cagiltay, 2020) untuk menghasilkan Campus Disaster Scenario Book, dilanjutkan dengan uji efektivitas menggunakan desain pra-eksperimen one-group pretest-posttest. Pada desain ini, satu kelompok responden diberikan pretest, kemudian perlakuan berupa penggunaan buku skenario melalui simulasi, dan diakhiri posttest, tanpa kelompok pembandingan.

O1 — X — O2

Keterangan: O1 = pretest pengetahuan; X = perlakuan (penggunaan Campus Disaster Scenario Book melalui simulasi); O2 = posttest pengetahuan.

Penelitian dilaksanakan di Akademi Keperawatan Baiturrahmah, Padang, pada masa orientasi mahasiswa baru tahun 2025. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa baru Program Studi D-III Keperawatan Akademi Keperawatan Baiturrahmah tahun akademik. Sampel penelitian berjumlah 33 orang yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu terdaftar sebagai mahasiswa baru dan bersedia menjadi responden; kriteria eksklusi adalah responden yang tidak mengikuti seluruh rangkaian kegiatan.

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik total sampling, yaitu seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria dijadikan sampel penelitian (Claesson Lingehall et al., 2026). Variabel independen adalah penggunaan *Campus Disaster Scenario Book*, sedangkan variabel dependen adalah pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru.

Instrumen penelitian terdiri atas: (1) lembar validasi ahli dengan skala Likert 1–4 untuk menilai kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan tampilan buku; (2) kuesioner pengetahuan kesiapsiagaan bencana berjumlah 20 pertanyaan dengan

rentang skor 0–100; dan (3) lembar observasi keterlaksanaan simulasi. Kuesioner pengetahuan diuji validitasnya menggunakan uji korelasi product moment (Yoshida et al., 2021) (butir dinyatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$) dan reliabilitasnya menggunakan Cronbach's Alpha (dinyatakan reliabel jika nilai $\alpha > 0,60$). Hasil uji menunjukkan seluruh butir valid dan instrumen reliabel dengan nilai Cronbach's Alpha [0,___].

Prosedur penelitian dilaksanakan melalui tahapan pengembangan sebagai berikut

1. Analisis kebutuhan: identifikasi risiko bencana kampus serta pemetaan jalur evakuasi dan titik kumpul.
2. Perancangan dan penyusunan Campus Disaster Scenario Book.
3. Validasi ahli materi dan ahli media, dilanjutkan revisi produk.
4. Uji coba melalui simulasi: pretest, perlakuan (simulasi dengan buku skenario), dan posttest.
5. Analisis data dan penyusunan laporan.

Teknik Pengumpulan Data : Data validasi diperoleh dari lembar validasi ahli. Data pengetahuan diperoleh melalui pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan menggunakan kuesioner yang sama.

Teknik Analisis Data menggunakan Analisis univariat menyajikan distribusi frekuensi karakteristik responden serta rata-rata nilai pretest dan posttest. Kelayakan buku dihitung berdasarkan persentase skor validasi ahli. Analisis bivariat digunakan untuk menguji pengaruh perlakuan; sebelumnya dilakukan uji normalitas Shapiro-Wilk ($n < 50$). Apabila data berdistribusi normal digunakan uji paired sample t-test, dan apabila tidak normal



digunakan uji Wilcoxon, pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

Penelitian menerapkan prinsip etik meliputi persetujuan setelah penjelasan (informed consent), kerahasiaan (*confidentiality*), tanpa

nama (*anonymity*), dan tidak menimbulkan bahaya bagi responden (*non-maleficence*). Responden berpartisipasi secara sukarela dan dapat mengundurkan diri kapan saja.

HASIL

Produk yang dihasilkan berupa Campus Disaster Scenario Book yang memuat lima skenario simulasi bencana kampus, yaitu gempa bumi saat perkuliahan, ancaman tsunami pasca-gempa, kebakaran gedung kampus, kejadian korban massal, dan

evakuasi mandiri menuju titik kumpul. Setiap skenario dilengkapi deskripsi situasi, tujuan pembelajaran, pembagian peran, alur simulasi per fase, poin kunci keselamatan, dan lembar evaluasi.

Hasil Validasi Ahli

Kelayakan buku dinilai oleh dua orang ahli. Hasil validasi disajikan pada Tabel 1

Tabel 1 Hasil Validasi Ahli

No	Validator	Skor (%)	Kategori
1	Ahli materi kebencanaan / gawat darurat	89	Sangat layak
2	Ahli media / desain pembelajaran	85	Sangat layak
Rata-rata		87	Sangat layak

Berdasarkan Tabel 4.1, buku memperoleh rata-rata skor 87% dengan kategori sangat layak. Masukan validator berupa

penyederhanaan bahasa dan penambahan ilustrasi denah evakuasi telah diakomodasi pada versi akhir produk.

Karakteristik Responden

Responden penelitian berjumlah 33 mahasiswa baru. Karakteristik responden disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Karakteristik Responden

Karakteristik	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	6	18,2
Perempuan	27	81,8
Usia (tahun)		
17–18	22	66,7
19–20	9	27,3
>20	2	6,1
Riwayat pelatihan kesiapsiagaan bencana		
Pernah	7	21,2
Belum pernah	26	78,8

Karakteristik	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Mengenal jalur evakuasi kampus (sebelum penelitian)		
Ya	5	15,2
Tidak	28	84,8

Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan (81,8%) dan berusia 17–18 tahun (66,7%). Sebagian besar responden belum pernah menerima pelatihan kesiapsiagaan

bencana (78,8%) dan belum mengenal jalur evakuasi kampus sebelum penelitian (84,8%).

Analisis Univariat: Pengetahuan Pretest dan Posttest

Tabel 3 Nilai Pengetahuan Pretest dan Posttest

No	Aspek	Pretest	Posttest	Peningkatan
1	Rata-rata nilai pengetahuan	60,2	85,6	25,4
2	Nilai terendah	45	70	25
3	Nilai tertinggi	78	98	20
4	Responden nilai ≥ 75	5 (15,2%)	29 (87,9%)	72,7%

Tabel 3 menunjukkan peningkatan rata-rata nilai pengetahuan sebesar 25,4 poin, dari 60,2 menjadi 85,6, serta peningkatan

proporsi responden dengan nilai ≥ 75 dari 15,2% menjadi 87,9%.

Analisis Bivariat: Uji Pengaruh

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan data berdistribusi normal ($p > 0,05$), sehingga digunakan uji paired sample t-test. Hasil uji disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4 Hasil Uji Paired Sample t-test

Variabel	n	Mean	SD	p-value
Pengetahuan (Pretest)	33	60,2	8,4	
Pengetahuan (Posttest)	33	85,6	7,1	0,000

Hasil uji menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, terdapat pengaruh yang bermakna penggunaan Campus Disaster

Scenario Book terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana pada mahasiswa baru.

PEMBAHASAN

Hasil validasi menunjukkan Campus Disaster Scenario Book yangtelah dirancang layak digunakan sebagai media simulasi kesiapsiagaan bencana. Ketersediaan buku skenario yang terstandar memberikan alur

latihan yang konsisten sehingga simulasi dapat dilaksanakan secara terarah dan berulang, sejalan dengan prinsip pembelajaran berbasis simulasi yang menekankan latihan berulang dan umpan balik (Yoshida et al., 2021)

Peningkatan pengetahuan yang bermakna menegaskan bahwa pendekatan berbasis skenario memfasilitasi belajar melalui pengalaman langsung, sehingga pengetahuan terbentuk lebih baik dibandingkan pembelajaran teoretis semata (Kolb, 2015). Pengenalan jalur evakuasi dan titik kumpul melalui simulasi membantu mahasiswa baru mengenal lingkungan kampus sejak dini, sehingga potensi kepanikan saat bencana dapat dikurangi (Carvalhais et al., 2023b)

Kelima skenario dalam buku berperan saling melengkapi: skenario gempa dan tsunami melatih tindakan lindung diri dan evakuasi cepat yang relevan dengan risiko pesisir Padang; skenario kebakaran melatih respons dini dan evakuasi aman; skenario korban massal memperkenalkan triase sederhana dan pertolongan pertama (Irwandi, 2022a) dan skenario evakuasi mandiri memperkuat pengenalan jalur serta prosedur titik kumpul. Temuan ini mendukung pentingnya integrasi simulasi bencana berbasis skenario ke dalam orientasi mahasiswa

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa penggunaan desain tanpa kelompok pembanding, jumlah responden yang terbatas, serta pengukuran yang berfokus pada aspek pengetahuan sehingga efek jangka panjang terhadap keterampilan belum dapat dinilai. Penelitian lanjutan dengan desain quasi-experiment dan pengukuran keterampilan secara berkala disarankan untuk memperkuat bukti efektivitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Campus Disaster Scenario Book berhasil dikembangkan dan dinyatakan sangat layak oleh ahli dengan rata-rata skor validasi 87%.
2. Pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru meningkat dari rata-rata 60,2 (pretest) menjadi 85,6 (posttest).
3. Terdapat pengaruh yang bermakna penggunaan Campus Disaster Scenario Book terhadap pengetahuan kesiapsiagaan bencana mahasiswa baru ($p = 0,000$).

Saran

1. Campus Disaster Scenario Book disarankan diintegrasikan secara resmi ke dalam kegiatan orientasi mahasiswa baru.
2. Perlu penelitian lanjutan dengan kelompok pembanding dan pengukuran keterampilan untuk menguatkan bukti efektivitas.
3. Buku perlu diperbarui secara berkala sesuai perkembangan kondisi kampus dan penambahan variasi skenario.

DAFTAR PUSTAKA

- Altizer, Ma, A., Lynn, Ma, K.A., Murray, Ms, L.L., 2018. Emergency preparedness: What do new college students need to know and how do you inform them? J. Emerg. Manag. 16, 267–270. <https://doi.org/10.5055/jem.2018.0375>
- Carvalhais, C., Dias, R., Costa, C., Silva, M.V., 2023a. General Knowledge and Attitudes about Safety and Emergency Evacuation: The Case of a Higher Education Institution. Safety 10, 3. <https://doi.org/10.3390/safety10010003>



- Carvallhais, C., Dias, R., Costa, C., Silva, M.V., 2023b. General Knowledge and Attitudes about Safety and Emergency Evacuation: The Case of a Higher Education Institution. *Safety* 10, 3. <https://doi.org/10.3390/safety10010003>
- Claesson Lingeall, H., Sundqvist, A.-S., Wistrand, C., 2026. Balancing efficiency, standardisation, and patient safety: a qualitative study of operating room nurses' experiences of pre-prepared sterile setups. *Perioper. Care Oper. Room Manag.* 43, 100670. <https://doi.org/10.1016/j.pcorm.2026.100670>
- Dufty, N., 2020. *Disaster Education, Communication and Engagement*, 1st ed. Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119569817>
- Hayanga, H.K., Rosenblum, A.J., McGuire, J.A., Noor, K., Thibault, D., Woods, K., Richardson, M.R., Carter-Bozman, A., Thomas, W., Smith, S., Hayanga, J.W.A., Barnett, D.J., 2025. Undergraduate Students' Onlooker Response Prior to Arrival of Emergency Medical Services: An Assessment of Willingness to Respond. *Disaster Med. Public Health Prep.* 19, e13. <https://doi.org/10.1017/dmp.2024.308>
- Irwandi, I., 2022a. Application of neodeterministic seismic hazard analysis to Sumatra, in: *Earthquakes and Sustainable Infrastructure*. Elsevier, pp. 601–615. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823503-4.00030-0>
- Irwandi, I., 2022b. Application of neodeterministic seismic hazard analysis to Sumatra, in: *Earthquakes and Sustainable Infrastructure*. Elsevier, pp. 601–615. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823503-4.00030-0>
- Kara, N., Cagiltay, K., 2020. Smart toys for preschool children: A design and development research. *Electron. Commer. Res. Appl.* 39, 100909. <https://doi.org/10.1016/j.elerap.2019.100909>
- Kusumastuti, R.D., Nurmala, N., Rouli, J., Trialdi, L., 2026. Assessing smart city contributions to urban resilience toward disasters. *Prog. Disaster Sci.* 30, 100582. <https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2026.100582>
- Nasution, B.I., Kurniawan, R., Siagian, T.H., Fudholi, A., 2020. Revisiting social vulnerability analysis in Indonesia: An optimized spatial fuzzy clustering approach. *Int. J. Disaster Risk Reduct.* 51, 101801. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101801>
- Natasya, B.A., Rizkiyana, A., 2023. Tomographic Inversion Code Analysis Using Regularization Iteratively Reweighted Norm (Irn). *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 1227, 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1227/1/012038>
- Susanti, N., Simanjuntak, E., Azhari, Handayani, L., Athanasius, C., 2020. Mapping earthquake level using probabilistic seismic hazard analysis (PSHA) method in Banjarnegara district. Presented at the THE 1ST INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS AND APPLIED PHYSICS (THE 1ST ICP&AP) 2019: Fundamental and Innovative Research for Improving Competitive Dignified Nation and Industrial Revolution 4.0, Medan, Indonesia, p. 090001. <https://doi.org/10.1063/5.0003183>
- University of Hawai'i Sea Grant College Program, Hwang, D., Seraphin, K., Okimoto, D., Knapman, C., 2024. Sharing and Adapting the Homeowner's Handbook to Prepare for Natural Hazards. *Oceanography* 37, 116–121. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2024.231>
- Yoshida, Y., Masui, F., Ptaszynski, M., 2021. Development of a dialogue-based



guidance system for narrow area
navigation. Inf. Process. Manag. 58,
102542.

<https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102542>