JURNAL KOMUNIKASI

P-ISSN: 1907-848X, E-ISSN: 2548-7647
Volume 16, Nomor 1, Oktober 2021, Hal 47-62
DOI: 10.20885/komunikasi.vol16.iss1.art4

Model Komunikasi dan Informasi Terpadu dalam Pengelolaan Bencana di Kabupaten Karo Berbasis Web

Puji Lestari[1*], Eko Teguh Paripurno[2], Hikmat Surbakti[3] dan Dikau Mahardika Pratama[4]

[1]Prodi Ilmu Komunikasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia. Email: puji.lestari@upnyk.ac.id
[2]Program Studi Magister Manajemen Bencana, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia. Email: paripurno@upnyk.ac.id
[3]Kementerian Komunikasi dan Informatika Pemerintah Daerah Kabupaten Karo, Sumatera Utara, Indonesia. Email: hikmatsurbakti@yahoo.com
[4]Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Sleman, Yogyakarta, Indonesia. Email: dikau.blank@gmail.com
[*]Penulis Korespondensi

Article Info

Article History
Received 7 Sept 2021
Revised 1 Oct 2021
Accepted 4 Oct 2021

Keywords:
Critical Thinking, Disaster Communication, Integrated Communication Model, Mount Sinabung.

Abstract: *The people of* Karo *Regency are suing the* Karo *Regional Government* (Pemda) *for not providing an integrated communication and information system in the management of the Mount* Sinabung *disaster. The purpose of this study was to find an integrated model of communication and information in disaster management in* Karo *Regency. This research uses a qualitative approach with a single instrumental case study method to solve the problem of demands in the Karo community by finding a new model of disaster communication through website implementation. The object of research is a model of integrated communication and information. The subjects of this study were the Head of the Regional Disaster Management Agency* (BPBD) *and the team, the Head of the Communications and Informatics Service and the team. Data collection techniques through in-depth interviews, observation, and Focus Group Discussion* (FGD). *Data analysis techniques are carried out by displaying data, reducing relevant data, making interpretations, and concluding research results. The results of this study found an integrated model of communication and information in disaster management in* Karo *Regency. This research contributes in the form of recommendations for integrated communication and information models in disaster management in* Karo *Regency through the website. The new findings theoretically add critical thinking elements in the Source-Message-Channel-Receiver-Effective Theory to deal with disaster problems.*

Abstrak: Masyarakat Kabupaten Karo menggugat Pemerintah Daerah (Pemda) Karo karena belum menyediakan sistem komunikasi dan informasi yang terpadu dalam pengelolaan bencana Gunung Sinabung. Tujuan penelitian ini untuk menemukan model komunikasi dan informasi terpadu dalam pengelolaan bencana di Kabupaten Karo. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus instrumental tunggal untuk menyelesaikan masalah tuntutan di masyarakat Karo dengan menemukan model baru komunikasi bencana melalui implementasi *website*. Objek penelitian adalah model komunikasi dan informasi terpadu. Subjek penelitian ini adalah Kepala

Copyright @2021 Authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License. (http://creativecommons.org/licences/by-sa/4.0/)

Pelaksana Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dan tim, Ketua Dinas Komunikasi dan Informatika dan tim. Teknik pengumpulan data melalui wawancara mendalam, observasi, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Teknik analisis data dilakukan dengan displai data, reduksi data relevan, membuat interpretasi dan menyimpulkan hasil penelitian. Hasil penelitian ini menemukan model komunikasi dan informasi terpadu dalam pengolaan bencana di Kabupaten Karo. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa rekomendasi model komunikasi dan informasi terpadu dalam pengelolaan bencana di Kabupaten Karo melalui *website*. Temuan baru secara teoritis menambahkan unsur berpikir kritis (*Critical Thinking*) dalam Teori *Source-Message-Channel-Receiver-Critical Thinking-Effective* untuk menghadapi masalah kebencanaan.

Kata kunci:
Berpikir Kritis, Gunung Sinabung, Komunikasi Bencana, Model Komunikasi Terpadu.

PENDAHULUAN

Sistem komunikasi dan informasi kebencanaan merupakan elemen penting dalam siklus bencana untuk menyiapkan perlindungan pada tahap prabencana, saat bencana, dan pascabencana, khususnya di daerah yang rawan bencana, seperti Gunung Sinabung di Kabupaten Karo yang masih terus mengalami erupsi dan belum berhenti hingga 2021. Pada 28 Juli 2021, erupsi terjadi dengan tinggi kolom abu 4500-meter di atas puncak dan awan panas 1000-meter ke arah Timur dan 1000-meter kearah Tenggara (Rizal, 2021).

Berdasarkan temuan peneliti pada 2019, Kabupaten Karo memiliki masalah terkait sistem komunikasi dan informasi bencana. Pemerintah Daerah Kabupaten Karo mendapat gugatan dari warga mengenai pengelolaan pengungsi dengan nomor gugatan 68/PDT.G/2018/PN.KBJ tanggal 30 Juli 2018 poin 5 b mengenai sistem informasi kurang memberikan informasi yang lengkap dan interaktif kepada masyarakat sehingga masyarakat mengalami kesulitan dalam pengambilan keputusan penyelamatan diri. Dampaknya, sampai saat ini, penyelesaian tentang pengungsi Sinabung belum teratasi secara penuh. Guna mengatasi permasalahan ini, pemerintah diminta untuk menyediakan pusat informasi (*information center*) yang dapat dengan mudah diakses oleh masyarakat terkait pengelolaan atau penanggulangan bencana Erupsi Gunung Sinabung. Putusan gugatan sudah dilakukan pada sidang di Pengadilan yang mengatakan bahwa Pemda Kabupaten Karo siap untuk menyediakan pusat informasi terpadu pengelolaan bencana (informasi *online* dan *offline*).

Penelitian ini memberikan rancangan sistem komunikasi dan informasi terpadu yang dapat digunakan untuk proses pengambilan keputusan oleh pihak berkepentingan secara cepat, tepat, dan akurat dalam penyelamatan penyintas erupsi Gunung Sinabung. Sistem komunikasi dan informasi terpadu ini menjadikan media sebagai elemen penting dalam proses menyampaikan pesan kepada komunikan yang bersumber dari komunikator yang mendatangkan efek tertentu. Ini sesuai dengan Teori *Source-Message-Channel-Receiver-Effect* (SMRCE) (Alysia, 2019) yang digunakan dalam penelitian ini. *Source* sebagai sumber untuk menyampaikan pesan bencana. *Message* merupakan isi pesan yang memiliki nilai dari komunikasi yang terjadi di masyarakat dan disampaikan kepada orang yang membutuhkan pesan kebencanaan di Kabupaten Karo. *Channel* merupakan alat yang digunakan untuk melakukan komunikasi, dapat melalui lisan, tertulis, ataupun media digital. Pada penelitian ini, *channel* adalah *website* terpadu yang digunakan untuk mengirim

dan menerima pesan kebencanaan. *Receiver* atau komunikan adalah khalayak yang tepat untuk menerima pesan kebencanaan di Kabupaten Karo dari komunikator. *Effect* merupakan akibat positif atau negatif yang timbul dari proses komunikasi kebencanaan di Kabupaten Karo melalui sistem komunikasi dan informasi terpadu.

Sistem komunikasi dan informasi terpadu untuk pengelolaan bencana sangat penting Nuryanto (2016) dan Suri (2015). Sistem tersebut mengatasi terhambatnya arus untuk sistem informasi terpadu. Jika komunikasi terhambat, informasi dan data penyintas menjadi tidak valid dan tidak jelas. Akibatnya, penyaluran bantuan yang tidak tepat sasaran, keterlambatan tindakan medis kepada korban sehingga mengurangi risiko komunikasi.

Komunikasi risiko merupakan pertukaran berbagai informasi dan faktor-faktor yang berkaitan dengan mendengarkan saran atau pendapat secara *real-time* antara para pejabat, tokoh masyarakat, dan masyarakat yang berisiko (Patrianti et al., 2020). Dalam penelitian ini, komunikasi risiko didefinisikan sebagai pertukaran informasi terkait bencana Gunung Sinabung, serta faktor-faktor yang berkaitan dengan Gunung Sinabung yang menyebabkan risiko secara *real-time* antara Bupati Karo, BPBD Kabupaten Karo, dan masyarakat yang terdampak. Komunikasi risiko digunakan untuk menyampaikan berbagai pesan risiko yang muncul akibat bencana Gunung Sinabung dalam meningkatkan kesadaran, pemahaman, dan menggerakkan masyarakat untuk menyiapkan perlindungan dan pengambilan keputusan. Salah satu komunikator komunikasi risiko berasal dari BPBD Kabupaten Karo sebagai organisasi yang bertanggung jawab dalam memberikan informasi terkait bencana Gunung Sinabung yang dilakukan secara rutin secara terpusat.

Informasi terpusat dari organisasi BPBD Kabupaten Karo kepada seluruh anggota sangat diperlukan untuk mengurangi kesalahan informasi yang disampaikan. Penelitian ini juga menggunakan Teori Informasi Organisasi Karl Weick yang menyatakan adanya pola-pola interaksi dalam organisasi yang menggabungkan antara siklus perilaku komunikasi dan pengaturan aktivitas anggota sebagai strategi organisasi untuk meminimalkan ketidakpastian informasi (Siregar & Arlena, 2017). Teori Informasi Organisasi juga digunakan untuk menerangkan cara organisasi dalam mengartikan informasi yang bermakna ganda dan membingungkan (Islami et al., 2021). Teori Informasi Organisasi ini menjadikan perhatian dan proses pengaturan semua anggota sebagai pusat dalam sebuah organisasi untuk mengelola informasi dibandingkan mengamati struktur organisasi tersebut. BPBD Kabupaten Karo sebagai organisasi harus memiliki pola interaksi yang tepat, bukan sekadar struktur organisasi yang berdiri. Pola interaksi BPBD Kabupaten Karo yang dibangun harus terintegrasi agar mencapai tujuan yaitu tersampaikannya informasi secara tepat kepada masyarakat melalui proses komunikasi bencana yang berkelanjutan.

Komunikasi bencana memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kesiapsiagaan yang perlu dipersiapkan dalam hal tindakan dan perlakuan ketika terjadi bencana (Lestari, 2018). Komunikasi bencana merupakan interaksi komunikatif untuk mengurangi risiko bencana dan meningkatkan daya tanggap masyarakat (Haddow & Haddow, 2009). Komunikasi bencana bertujuan untuk mendapatkan kepercayaan, perhatian, meningkatkan kesadaran, dan mendidik masyarakat untuk membangun ketahanan bencana (Prayoga, 2020). Komunikasi bencana dibutuhkan untuk mewujudkan

masyarakat tangguh bencana yang siap selamat dalam menghadapi ancaman bencana (Lestari et al., 2020), didukung dengan sistem komunikasi dan informasi kebencanaan yang terpadu.

Sistem informasi terpadu yang baik sangat dibutuhkan dalam pengelolaan atau penanggulangan bencana agar menjadi efektif dan efisien. Saat memprediksi terjadinya bencana, hal yang sangat dibutuhkan adalah data geografis dari kawasan tersebut, sedangkan saat terjadi bencana yang dibutuhkan adalah sarana agar dapat menyebarkan pesan kepada masyarakat dengan waktu yang sangat cepat. Pada saat melakukan pertolongan pada korban bencana, hal yang dibutuhkan adalah pertukaran informasi yang jelas antara petugas di lapangan dengan pusat pengelolaan bencana. Hal tersebut berguna untuk mengenal situasi di daerah rawan bencana dan jenis bantuan yang diperlukan. Informasi kebencanaan yang ada harus disediakan secara cepat, tepat, dan akurat sehingga dapat diakses oleh siapa saja yang membutuhkan dengan mudah. Karena itu, sistem informasi terpadu sangat dibutuhkan dalam penanggulangan bencana. Pada dasarnya, penghambat terbesar dalam keberhasilan untuk penanggulangan bencana, baik saat *preparedness*, *emergency*, *recovery* atau pun rehabilitas adalah ketidakjelasan informasi yang disebar.

Model komunikasi dan informasi terpadu tentang kebencanaan penting untuk memberikan penjelasan proses komunikasi dan informasi terpadu secara cepat, tepat, dan akurat untuk penyelamatan manusia dan harta benda. Oleh karena itu, komunikasi dan informasi sangat penting untuk diutamakan dalam kebencanaan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Syarif et al. (2014) yang menyatakan bahwa sistem komunikasi dan informasi menjadi hal yang penting dalam penanggulangan bencana dengan didukung peraturan daerah sehingga sistem komunikasi dan informasi dibangun secara integratif dan kohesi. Penelitian lain mengenai komunikasi dan informasi kebencanaan dilakukan oleh Kusumayudha et al. (2018) tentang karakteristik letusan Gunung Berapi, Sinabung, Sumatera Utara, Indonesia, dan SMS *gateway* untuk sistem peringatan dini bencana. Hasil penelitian menunjukkan *SMS gateway* dapat diterapkan untuk sistem peringatan dini di wilayah bencana Erupsi Gunung Sinabung. Informasi tentang status gunung berapi, seperti keadaan darurat atau siaga dapat disebarluaskan oleh *Volcano Observatory* langsung ke orang-orang dengan persetujuan *overnment* lokal. Dalam implementasinya, SMS *gateway* dikendalikan oleh Dinas Kominfo Kabupaten Karo Sumatera Utara. Penelitian tentang sistem informasi *plewengan* untuk penanggulangan bencana gunung Merapi di Yogyakarta dilakukan Barata et al. (2017). *Plewengan* merupakan komunikasi dua arah yang terintegrasi dengan berbagai sumber seperti *google maps*, GPS, dan CCTV Merapi yang memungkinkan menerima informasi terkait bencana Gunung Merapi. Peneliti juga mengkaji model manajemen komunikasi bencana Gunung Sinabung (Lestari et al., 2013: 155). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa model komunikasi bencana masih sangat *top down*, kurang melibatkan unsur komunikasi massa dan media internet. Komunikasi sifatnya komando, langsung atau menggunakan media HT dan HP yang jumlahnya masih terbatas juga (kadang-kadang tidak ada *signal*).

Sistem komunikasi dan informasi terpadu tentang kebencanaan juga terkait dengan keberadaan radio, TV, dan radio komunitas. Pemerintah Kabupaten Karo telah memiliki radio komunitas, yaitu Sora Sinabung yang mengudara di frekuensi 107.8 FM yang menjadi salah satu pilihan

media untuk menyiarkan informasi maupun berkomunikasi dengan masyarakat Karo yang berada di sekitar lereng Sinabung. Junaedi (2011: 213) menyatakan bahwa komunikasi bencana khususnya dalam komunikasi penyiaran, berperan penting dalam penyebaran berbagai informasi kebencanaan kepada masyarakat daerah rawan. Hal tersebut terdapat pada Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 50 tahun 2005 menyatakan bahwa Lembaga Penyiaran Swasta memiliki kewajiban untuk menyebarluaskan berbagai informasi terkait peringatan dini, kemungkinan terjadi bencana yang dapat merusak aset milik warga dan mengancam keselamatan jiwa, dan harus bersumber dari pemerintahan secara resmi.

Dalam konteks bencana nasional yang terjadi, kewajiban lembaga penyiaran swasta adalah menyebarluaskan informasi yang bersumber dari pemerintah resmi terkait fase tanggap darurat untuk pengelolaan bencana. Hanya saja, dalam realitasnya, peran media tidak sesuai dengan harapan masyarakat. Penelitian Noviani (2012: 3), misalnya, membuktikan bahwa acara *Breaking News* yang disiarkan *Metro TV* terkait bencana Gunung Merapi 2010 cenderung hanya mengubah kenyataan objektif menjadi sekadar tontonan. Program tv tersebut menampilkan tiga kontruksi kisah, yaitu erupsi Gunung Merapi sebagai *disrupting moment, panic moment,* dan *uncertain moment*.

Lestari et al. (2012) mengkaji model komunikasi bencana Merapi dengan mengacu aplikasi yang sudah dikembangkan oleh BNPB, yaitu *InaRisk* dan sistem informasi yang dikembangkan oleh Media Center Jalin Merapi. Sistem informasi yang dibangun telah memanfaatkan berbagai alat komunikasi, seperti radio, *handy talkie*, *handphone*, kentongan, internet hingga media *website* (Harliantara, 2016). Seluruh alat komunikasi tersebut dihubungkan ke dalam satu sistem yang dapat dikelola secara bersama-sama sehingga pada saat tanggap darurat, semua masyarakat hanya bekerja untuk menyelamatkan diri tanpa harus berpikir panjang. Sistem informasi juga dapat memberikan pelayanan kepada semua pihak terkait kebencanaan sehingga segala pemetaan secara jelas agar tidak menjadi korban bencana. Penelitian ini juga mengacu pada hasil penelitian Nasaruddin et al. (2011) tentang sistem informasi multi ancaman bencana alam (SIMABA) di Aceh, hanya saja penelitian tersebut masih dilakukan di tingkatan lokal.

Semua penelitian terdahulu memberikan rujukan yang diperlukan untuk perancangan sistem komunikasi dan informasi terpadu tentang bencana erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo. Namun, ada beberapa perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian ini. Penelitian terdahulu lebih memfokuskan pada komunikasi *offline,* sedangkan penelitian ini mengikuti sistem komunikasi dan informasi secara *online* dan memfokuskan pada model komunikasi dan informasi terpadu dalam pengelolaan bencana Gunung Sinabung di Kabupaten Karo Sumatera Utara. Penelitian ini dilakukan untuk menemukan model komunikasi dan informasi terpadu dalam pengelolaan bencana di Kabupaten Karo. Penelitian ini menghasilkan model yang dapat diimplementasikan di BPBD Kabupaten Karo sebagai pusat informasi kebencanaan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus instrumental tunggal (Sugiyono & Lestari, 2021) untuk menyelesaikan satu permasalahan di Kabupaten Karo, yaitu tuntutan masyarakat Kabupaten Karo terkait ketidaktersediaannya sistem

komunikasi dan informasi. Metode ini menyelesaikan permasalahan dengan menemukan model sistem komunikasi dan informasi terpadu yang cepat, tepat, dan akurat dalam pengurangan risiko bencana yang diimplementasikan di BPBD Kabupaten Karo.

Penelitian dilakukan di daerah rawan bencana Gunung Sinabung, Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara dengan melakukan perencanaan program-program komunikasi dan informasi terpadu dalam pengelolaan bencana Gunung Sinabung, serta melakukan identifikasi sarana komunikasi dan informasi yang sudah dibuat terhadap pengelolaan bencana. Objek penelitian adalah komunikasi terpadu dalam pengelolaan bencana.

Data primer dikumpulkan dari hasil wawancara dengan Bupati Kabupaten Karo, kepala pelaksana BPBD Kabupaten Karo, dan Kominfo Kabupaten Karo, dan para camat. Penelitian ini bermitra dengan Kepala BPBD Kabupaten Karo dan Dinas Kominfo di Tanah Karo dan komunitas yang terlibat dalam sistem komunikasi dan informasi terpadu yang cepat, tepat, dan akurat dalam pengurangan risiko bencana.

Pengumpulan data juga dilakukan dengan FGD yang mengundang subjek penelitian sebagai berikut: Asisten Pemerintah Sekretaris Daerah Kabupaten Karo, Para Staf Ahli, Kepala Bappeda, Kepala Dinas Kominfo, Kepala Pelaksana BPBD, Kepala Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil, Kepala Bagian Otonomi Daerah Sekretaris Daerah, Camat Payung dan staf camat, Camat Tiganderket dan staf camat, Camat Simpang Empat dan orang staf camat, Camat Namanteran dan staf camat, dan staf BPBD.

Data yang dikumpulkan melalui FGD meliputi antara lain: a) Pengalaman peserta dalam mengikuti berbagai acara atau program terkait sistem komunikasi dan informasi terpadu yang cepat, tepat, dan akurat dalam pengurangan risiko bencana; b) Kendala-kendala yang dirasakan dan dialami selama terlibat dalam pengelolaan bencana; c) Tanggapan mengenai pengelolaan bencana Gunung Sinabung melalui sistem informasi yang sudah ada; d) Masukan tentang model sistem komunikasi dan informasi terpadu yang cepat, tepat, dan akurat dalam pengurangan risiko bencana untuk mitigasi bencana Gunung Sinabung.

Data yang terkumpul kemudian direduksi untuk mengambil pokok penting dari penelitian ini dengan memfokuskan pada sistem komunikasi dan informasi timbal balik antara masyarakat yang terdampak Gunung Sinabung dengan pemerintah dalam prose informasi terkait bencana.

Data penelitian direduksi dengan mengkategorikan berdasarkan teori komunikasi risiko, teori informasi organisasi, dan konsep komunikasi bencana. Penyajian data dilakukan dalam bentuk model komunikasi dan sistem informasi terpadu untuk pengelolaan bencana di Kabupaten Karo, serta gambar implementasi model tersebut ke dalam bentuk website.

Penarikan kesimpulan penelitian ini untuk mengatasi permasalahan gugatan warga berupa temuan model komunikasi dan informasi terpadu yang cepat, tepat, dan akurat dalam pengelolaan bencana Gunung Sinabung di Kabupaten Karo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan sejak 2019 saat ditemukan adanya gugatan masyarakat Karo yang belum selesai. Pada 2020, peneliti juga melakukan komunikasi dengan berbagai pihak terkait penanganan bencana di Kabupaten Karo, tapi solusi belum maksimal. Pengelolaan komunikasi dan informasi bencana dilayani menggunakan *website* karokab yang masih umum. Ini memerlukan pemikiran lebih

lanjut untuk memberikan pelayanan secara khusus mengenai pengurangan risiko bencana di Kabupaten Karo. Tindak lanjut penelitian ini dilakukan pada 8 Juni 2021 di Ruang Karo *Command Center* yang dihadiri oleh Asisten Pemerintah Sekretaris Daerah Kabupaten Karo, Para Staf Ahli, Kepala Bappeda, Kepala Dinas Kominfo, Kepala Pelaksana BPBD, Kepala Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil, Kepala Bagian Otonomi Daerah Sekretaris Daerah, Camat Payung dan staf camat, Camat Tiganderket dan staf camat, Camat Simpang Empat dan orang staf camat, Camat Namanteran dan staff camat, dan staf BPBD. Para peserta menyambut baik rencana sistem komunikasi dan informasi kebencanaan Kabupaten Karo dan berharap bisa segera diimplementasikan agar mengurangi data yang tidak valid. Bupati, BPBD, dan Kominfo Kabupaten Karo menyetujui pengembangan sistem komunikasi dan informasi untuk memperlancar komunikasi kepada masyarakat dengan memanfaatkan *website* dan *smartphone*.

Selama FGD, terungkap kendala-kendala yang dialami oleh organisasi daerah saat terlibat dalam pengelolaan bencana Gunung Sinabung, yakni informasi yang disampaikan kurang tepat dan lama. Informasi terkait bencana pertama kali diberitahu kepada masing-masing camat, lalu camat memberikan informasi kepada masing-masing kepala desa terdampak bukan langsung kepada masyarakat sehingga kurang efektif. Hal tersebut menyebabkan timbulnya risiko yang lebih tinggi dan menyebabkan korban baru karena masyarakat di sekitar Gunung Sinabung belum mendapatkan informasi yang valid.

Permasalahan lain yang dirasakan oleh para camat bahwa setiap bulan ada permasalahan baru terkait perubahan data yang tidak valid di posko pengungsian padahal data bulan lalu sudah dianggap benar. Ini terjadi karena kurang adanya sistem yang terintegrasi sehingga memungkinkan masalah yang sama terulang kembali terkait data yang tidak valid. Kelemahan inilah yang menyebabkan kerja tidak mengalami kemajuan signifikank karena harus menangani hal yang sama. Pelayanan terhadap penyintas menjadi kurang efektif.

BPBD Kabupaten Karo menyatakan bahwa sebelumnya sudah dibuat *website* sistem komunikasi dan informasi kerjasama dengan Bappeda. Namun, setelah dikonfirmasi pada 2021, belum selesai. Ini menyebabkan BPBD Kabupaten Karo hanya memanfaatkan grup *WhatsApp* untuk menyebarkan informasi dan bersifat terbatas. Para camat merasa kesulitan jika informasi diberikan secara terbatas karena terlihat kurang terbuka dan tidak *real-time*.

Para peserta FGD memberikan masukan terkait model sistem komunikasi dan informasi terpadu yang cepat, tepat, dan akurat dalam pengurangan risiko bencana untuk pengelolaan bencana Gunung Sinabung. Para camat memberikan masukan agar sistem komunikasi dan informasi terpadu cepat selesai dan memberikan surat edaran terbuka kepada seluruh masyarakat sehingga masyarakat mengetahui telah tersedianya pusat informasi kebencanaan Kabupaten Karo. Model ini juga sebaiknya dibuat agar seluruh masyarakat, media, petinggi Kabupaten Karo dapat mengakses sehingga data akurat agar menjadi acuan yang kuat, sah, dan tidak ada informasi yang berbenturan. Asisten Pemerintah Sekretaris Daerah Kabupaten Karo memberikan saran sebagai berikut.

> "Saya mendukung adanya sistem ini, tapi sebaiknya *server* yang digunakan terpusat sehingga terintegrasi oleh Kominfo karena server masing-masing OPD belum terintegrasi. Saya juga merekrut

> staf baru untuk mengurus sistem komunikasi dan informasi yang dibuat, sehingga semua informasi menggunakan satu pintu, bukan website masing-masing OPD", (Asisten Pemerintah Sekretaris Daerah Kabupaten Karo, Wawancara, 8 Juni 2021)

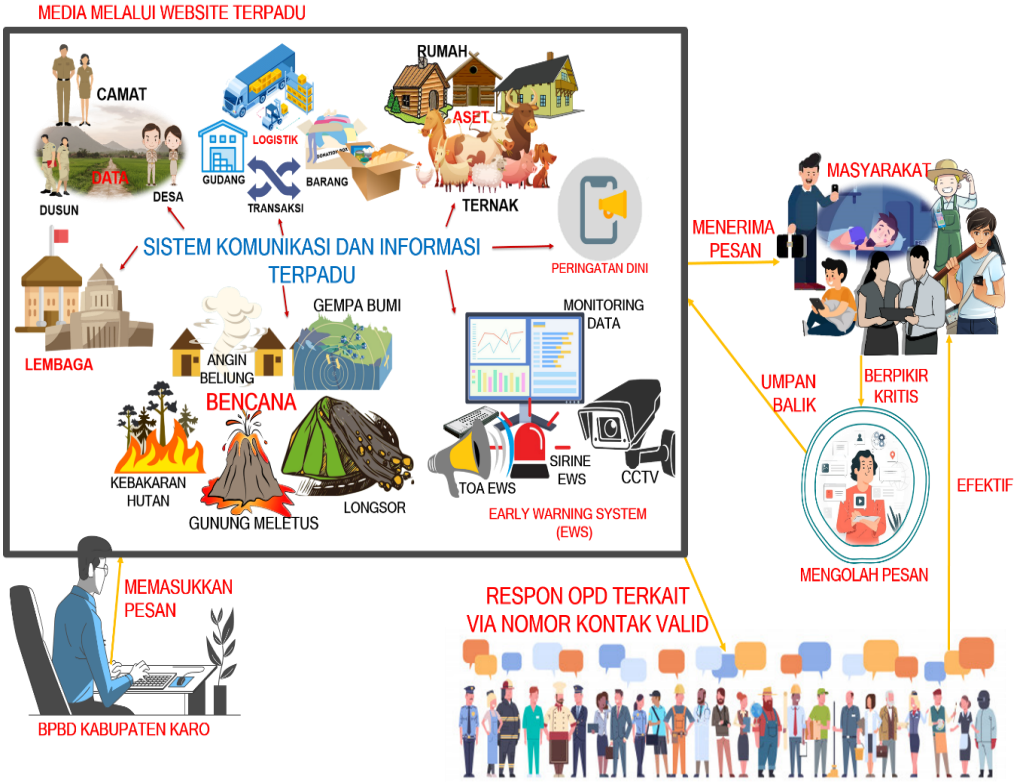
Saran tersebut dibantah oleh Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Karo yang memberikan penegasan bahwa,

> "Terima kasih kepada asisten karena sudah menyutujui rencana pembangunan ini. Hanya saja, saya pikir BPBD harus punya dan mengelola *website* sendiri karena secara teknis kami belum mengetahui apakah sumber daya manusia (SDM) yang direkrut mampu mengurus sistem informasi. Harapannya kami yang mengelola, bukan dari dinas lain. BPBD ingin sistem informasi dapat mencapai tujuan yang ada. Saya sangat setuju dengan sistem komunikasi dan informasi yang dibangun, agar semua data tidak ada yang salah, semua data transparan, misalnya, kami mengetahui keberadaan ambulan ketika ada desa yang membutuhkannya. Jadi, kami bisa menggabungkan dengan Dinas kesehatan, pemadam kebakaran, rumah sakit umum, dinas sosial, semua data lengkap adanya. Kami perlu data kami ini juga terintergrasi dengan Kominfo Kabupaten Karo" (Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Karo, Wawancara, 8 Juni 2021).

Perbedaan pendapat tersebut ditanggapi oleh Kominfo Kabupaten Karo yang menyatakan bahwa sanggup memberikan server untuk *website* BPBD Kabupaten Karo dan dikelola oleh BPBD Kabupaten Karo. Hanya saja, agar mendukung pengembangan program Kominfo sehingga perlu menyamakan database yang digunakan. Sistem komunikasi dan informasi ini terintegrasi dengan Kominfo agar dapat dipantau oleh pihak atasan Kabupaten Karo. Hal tersebut disambut baik dan disetujui oleh Bupati dan Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Karo yang menyatakan bahwa pengelolaan oleh Organisasi Pemerintah Daerah (OPD) terkait untuk mengurangi kesalahpahaman data.

Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Karo juga menambahkan perlunya data kependudukan terkini ke sistem komunikasi dan informasi agar informasi akurat dan dapat dipertanggungjawabkan sehingga mengurangi perpecahan. Data yang tidak akurat menyebabkan program pemulihan dilakukan secara berulang-ulang sehingga menimbulkan masalah dan konflik. Ini, misalnya, merujuk pada permasalahan yang sedang dihadapi saat ini, yaitu terkait warga yang tidak tinggal di daerah terdampak, tetapi memiliki lahan di daerah tersebut sehingga meminta kerugian kepada BPBD Kabupaten Karo.

Permasalahan-permasalahan yang dihadapi BPBD Kabupaten Karo telah disepakati dengan temuan model komunikasi dan informasi terpadu untuk pengelolaan bencana melalui *website* (Gambar 1).



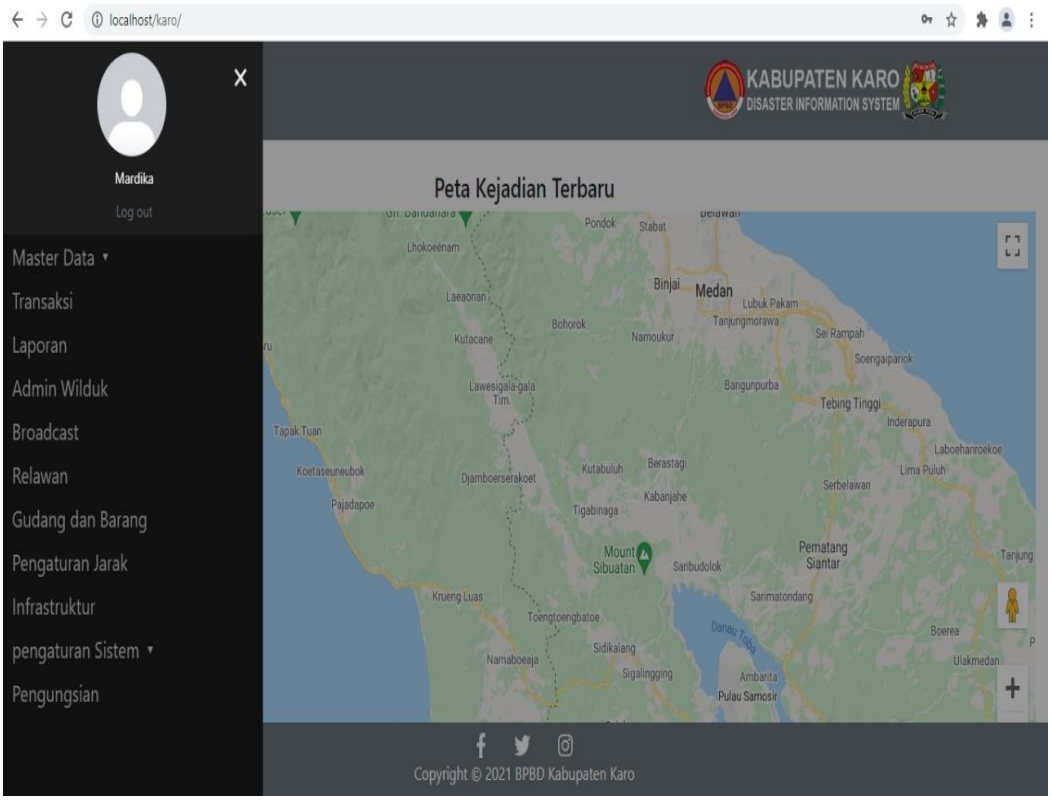
Gambar 1. Model Komunikasi dan Informasi Terpadu melalui *Website* untuk Penanggulangan Bencana

Sumber: Hasil Olahan Peneliti (2021)

Model komunikasi dan informasi terpadu pada Gambar 1 diterapkan untuk pengelolaan bencana di Kabupaten Karo dan menunjukkan kesesuaian dengan Teori *Source-Message-Channel-Receiver-Effective* (SMCRE) (Alysia, 2019). Proses komunikasi dan informasi diawali dengan *Source* yang merupakan komunikator yang memberikan pesan terkait informasi bencana, informasi data masyarakat setiap kecamatan, desa, dan dusun, informasi transaksi logistik, informasi aset kepemilikan masyarakat yang terdampak, dan lembaga terkait. Data lain yang digunakan adalah data *Early Warning System* (EWS) dan peringatan dini. Komunikator dalam model ini adalah BPBD Kabupaten Karo dan masyarakat. *Message* atau pesan kebencanaan yang disampaikan kepada seluruh masyarakat Kabupaten Karo secara terbuka dengan menggunakan media digital. Pada penelitian ini, media atau *Channel* yang digunakan adalah sistem komunikasi dan informasi terpadu melalui *website*. Masyarakat sebagai *receiver* yang menerima informasi dari *website* diberi kesempatan untuk mengelola pesan dengan berpikir kritis. Berpikir kritis sangat penting dalam bencana karena menunjukkan kompetensi masyarakat untuk menggunakan pandangan yang luas dan tidak gegabah, serta mempertahankan kebenaran (Aji & Asnawi, 2020) sehingga setiap keputusan dalam menghadapi bencana dilakukan dengan tepat. Setelah berpikir kritis, masyarakat memberikan umpan balik berupa kejadian bencana yang dilihat atau dialami, sehingga respon berupa tindakan secara cepat, tepat, akurat, dan terpadu dari semua OPD terkait melalui nomor kontak yang valid. Respon dari OPD atas umpan balik masyarakat memberikan efek kognitif

(pengetahuan) dari media melalui *website* yang terpadu dan ditindaklanjuti melalui *behavior* (perilaku) untuk mengurangi risiko bencana.

Semua data dalam *website* terpadu ini memanfaatkan data dari nomor Kartu Keluarga (KK) dan terintergrasi sehingga data valid dan dapat dipercaya, menghindari ketidaksesuaian, serta kesalahan data warga terdampak untuk pengambilan keputusan. Informasi bencana yang terjadi diinformasikan secara terbuka pada *website* sehingga informasi tersampaikan tepat kepada sasaran dan waktu yang singkat serta masalah dapat segera teratasi. Pemanfaatan *website* di daerah tertentu juga dapat menjadi wadah yang secara interaktif antara pemerintah dan warga sekitar terkait program kerja yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat setempat (Topohudoyono & Budiyono, 2017). Implementasi model komunikasi dan informasi terpadu untuk penanggulangan bencana terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Home dan sidebar menu sistem komunikasi dan informasi bpbd kabupaten karo

Sumber: Hasil Olahan Peneliti, 2021

Gambar 2 memperlihatkan halaman awal (*home*) dan menu samping (*sidebar menu*) dari sistem komunikasi dan informasi terpadu BPBD Karo adalah peta dari Gunung Sinabung. Perlunya peta bencana ini untuk melihat secara jelas batas rawan Gunung Sinabung. Temuan penelitian karenanya meneguhkan penelitian Susanto dan Suwarsono (2010) yang meneliti sistem informasi bencana gunung api Salak Jawa Barat dengan menghasilkan analisis tempat berbahaya dan analisis penutup lahan gunung api Salak menggunakan citra visual. Begitu juga, penelitian ini bersesuaian dengan pemanfaatan sebuah sistem geografis

untuk pembagian tingkat kerawanan bencana letusan gunung api Tangkuban Parahu yang dilakukan oleh Setiyawidi et al. (2011). Penelitian tersebut menghasilkan arahan dalam pemanfaatan ruang khususnya di daerah rawan bencana yang berpotensi tinggi, dan fungsi lahan sesuai dengan peruntukan.

Pada *sidebar,* terdapat data administrasi kependudukan, kecamatan, desa, dusun digunakan untuk dasar penanganan. Data ini menggunakan data KK sesuai dengan permintaan Kepala Pelaksana BPBD Kabupaten Karo agar data valid untuk mencatat kalau ada bencana. KK juga digunakan untuk pendataan aset berupa ternak, lahan, atau rumah. Data bencana dicatat berupa erupsi Gunung Sinabung, tanah longsor, kebakaran hutan, angin puting beliung, dan gempa bumi yang dibuat secara dinamis sehingga dapat menambahkan data ancaman bencana selanjutnya. Data logistik yang dikeluarkan menggunakan data transaksi berkaitan dengan data satuan dan gudang sehingga mudah untuk dilacak dan terdistribusi secara transparan.

Masyarakat juga dapat memberikan informasi berupa bencana yang terjadi dengan *login* ke aplikasi. Bencana yang dilaporkan langsung dilaksanakan tanpa menunggu perintah atasan agar tidak terbelit-belit dengan menggunakan data DUKCAPIL yang telah dicantumkan nomor *handphone*. Data EWS memanfaatkan *Closed Circuit Television* (CCTV), *toa EWS*, atau *sirine* dengan *remote* dari sistem untuk mengambil keputusan penanganan bencana secara lebih cepat. Sistem ini menampung banyak *platform* untuk mempermudah pengelolaan. Data peringatan dini dapat memanfaatkan *running text* status kejadian bencana saat ini, dapat memanfaatkan *broadcast* pesan melalui website dengan menyalin data dari BMKG. Sistem komunikasi dan informasi terpadu BPBD Kabupaten Karo menampilkan Rencana Kontinjensi yang telah menjadi kebijakan baru dalam Peraturan Bupati Karo Nomor 08 tahun 2020 (hasil luaran peneliti 2019).

Semua data yang digunakan dalam model komunikasi dan informasi terpadu untuk pengelolaan bencana melalui *website* dianalisis melalui teori komunikasi risiko. Komunikasi risiko menjadi salah satu kunci dalam pengambilan keputusan (Hung et al., 2020), utamanya terkait dengan pertukaran informasi bencana Gunung Sinabung. Komunikasi risiko merupakan pertukaran informasi terkait konsekuensi yang dapat terjadi dan cara pengurangannya (Novita et al., 2021).

Komunikasi risiko dapat mencakup berbagai kegiatan antara lain membangun kembali kepercayaan dan kredibilitas pada Kabupaten Karo dalam hal ini BPBD yang menjadi koordinator penanganan kebencanaan, menumbuhkan minat dalam isu-isu bencana, meningkatkan kesadaran masyarakat terkait bencana yang terjadi di Kabupaten Karo, persepsi dan pengetahuan bencana, mendidik orang untuk mengubah sikap dan perilaku dalam menghadapi bencana, membantu dalam pengambilan keputusan, mencapai kesepakatan, serta terutama membangun tindakan protektif (Binh et al., 2020). Fokus komunikasi risiko terdapat pada pengirim pesan (BPBD atau masyarakat Kabupaten Karo) dan isi pesan (Novita et al., 2021) terkait kebencanaan di Kabupaten Karo. Keberhasilan komunikasi risiko bergantung kepada keterlibatan publik, salah satunya dengan menggunakan media melalui *website* terpadu. Pemanfaatan *website* dalam melakukan komunikasi dan informasi untuk mengurangi risiko menciptakan keterbukaan dan kerjasama dengan masyarakat. Penelitian ini karenanya sejalan dengan penelitian sistem informasi

keruangan berbasis *web* untuk manajemen bencana lahar di Kabupaten Sleman yang dilakukan oleh Jumadi et al. (2012). Hasil penelitian Jumadi et al menunjukkan bahwa data yang ditampilkan pada sistem informasi berbasis *web* mendukung untuk pengambilan keputusan dan menyelesaikan masalah. Penelitian lain yang dilakukan oleh Utami et al. (2016) tentang membangun rancang bangun spasial *web service* ancaman dan risiko bencana di wilayah pemantauan Badan Nasional Penanggulan Bencana (BNPB) juga mengukuhkan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan Utami et al. menunjukkan bahwa sistem informasi yang menyajikan pesan terkait ancaman dan risiko bencana di Indonesia yang dapat diakses oleh masyarakat, wisatawan, dan BNPB melalui desktop, maupun *smartphone*.

Informasi yang disampaikan terkait kebencanaan harus tepat dan tidak membingungkan masyarakat. Penggunaan *website* terpadu sebagai saluran pesan menjadi hal yang baik agar tidak ada kesalahan informasi yang dapat menimbulkan kesalahpahaman masyarakat. Ini sesuai dengan teori informasi organisasi Karl Weick yang menyatakan bahwa adanya pola interaksi dalam organisasi antara anggota sebagai strategi organisasi untuk meminimalkan ketidakpastian organisasi (Siregar & Arlena, 2017). Pola interaksi yang tercipta antara anggota organisasi dan masyarakat terlihat dalam model komunikasi dan informasi terpadu dalam penanganan bencana. Pola interaksi tersebut diimplementasikan melalui *website* terpadu agar segala sesuatu hal terlihat terintegrasi, khususnya dalam melakukan komunikasi bencana. Komunikasi bencana yang terlihat dalam model bahwa adanya interaksi antara masyarakat dengan OPD secara terbuka, cepat, tepat, dan akurat. Hal tersebut menjadikan komunikasi bencana yang tercipta menjadi komunikatif untuk meningkatkan daya tanggap masyarakat sesuai dengan konsep komunikasi bencana Haddow dan Haddow (2009).

Komunikasi bencana yang dilakukan menggunakan *website* berguna untuk membangun ketahanan masyarakat dan mudah serta dapat selalu dilakukan secara mobilitas. Hal ini terlihat dalam penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo dan Utami (2011) yang merancang sistem informasi dengan menggunakan *geographic information system* untuk manajemen logistik sebagai pendukung dalam penanggulangan bencana alam gunung merapi di Yogyakarta. Penelitian tersebut belum sampai pada tahap pengembangan. Saat ini, masih dalam tahan perancangan yang menitikberatkan pada pemetaan dan identifikasi organisasi, serta sistem komunikasi dan informasi logistik uang telah ada sebelumnya. Perancangan Sistem Informasi Logistik ini perlu dikembangkan dalam *website* sehingga dapat dipublikasikan secara luas kepada masyarakat agar mengurangi persoalan yang timbul dalam proses logistik di posko. Penelitian tentang sistem informasi manajemen bantuan logistik berbasis *cloud computing* juga dilakukan oleh Sari (2014). Hasilnya berupa rancangan sistem logistik untuk pemerataan bantuan dan tepat sasaran kepada penyintas. Rancangan *website* menjadi model komunikasi dan informasi terpadu kebencanaan juga menampilkan manajemen logistik di Kabupaten Karo.

Website terpadu BPBD Kabupaten Karo hasil implementasi temuan model komunikasi dan informasi kebencanaan dalam penelitian ini menjadi saluran untuk membawa pesan. *Website* BPBD Kabupaten Karo menjadi media yang tepat untuk mendapatkan berbagai informasi secara tepat, serta informasi yang diberikan tepat sasaran, minim terjadi

kesalahan informasi. *Website* ini juga dapat menjadi sarana komunikasi timbal balik masyarakat dengan pemerintah Kabupaten Karo untuk mendiskusikan program kerja yang dapat menyejahterakan masyarakat di daerah terdampak. Peneliti juga menemukan bahwa setelah menerima informasi dari sumber melalui media *website*, masyarakat dapat mengelola pesan dengan berpikir kritis.

Berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan yang harus dimiliki masyarakat Kabupaten Karo untuk mengatasi masalah yang terjadi. Berpikir kritis membantu masyarakat Kabupaten Karo agar mampu menganalisis pikiran (Nuryanti et al., 2018) untuk menentukan hal-hal penting dengan cerdas dan tepat. Hanya saja, berpikir kritis perlu dilatih karena tidak dapat muncul secara tiba-tiba. Berpikir kritis dilatih dengan cara masyarakat Karo yang mulai berpikir (Purwanti, 2015) untuk menghadapi masalah yang ada, kemudian proses berpikir dimulai dari pemahaman terhadap masalah yang sering terjadi di Kabupaten Karo. Masalah yang muncul kemudian dianalisis agar mendapatkan jalan keluar atau mencari cara baru untuk menyelesaikan masalah. Berpikir kritis memberikan kecakapan untuk bertahan hidup serta mampu menyaring berbagai informasi yang diterima. Berpikir kritis dapat digunakan untuk memeriksa kebenaran dari informasi yang diperoleh dengan sadar, agar membantu dalam pengambilan keputusan yang bijaksana, dan mampu mengaktifkan sistem nalar dalam pemecahan masalah (Haryani, 2017), khususnya terkait bencana di Kabupaten Karo. Berpikir kritis menjadi modal dasar dan unsur penting untuk menghadapi bencana agar siap selamat. Hal tersebut menjadi temuan peneliti dengan menambahkan unsur berpikir kritis (*critical thinking*) dalam Teori *Source-Message-Channel-Receiver-Critical Thingking-Effective* (SMCRCE) untuk menghadapi bencana di Kabupaten Karo.

KESIMPULAN

Penelitian ini menjawab masalah tuntutan masyarakat kepada pemerintah Kabupaten Karo terkait ketidaktersediaannya pusat informasi kebencanaan sehingga informasi disebarkan secara terbatas melalui *website* karokab dan *WhatsApp*. Penelitian ini menemukan model komunikasi dan informasi terpadu untuk pengelolaan bencana di Kabupaten Karo melalui *website* BPBD Karo. Pemanfaat *website* BPBD Karo sebagai saluran informasi bencana dilakukan secara terbuka, transparan, cepat, tepat, akurat sehingga meminimalkan kesalahan informasi. Penelitian ini juga memberikan kebaruan secara teoritis untuk menambahkan berpikir kritis (*critical thinking*) dalam Teori *Source-Message-Channel-Receiver-Effective* (SMCRE) sehingga menjadi *Source-Message-Channel-Receiver-Critical Thinking-Effective* (SMCRCE). Berpikir kritis dalam menghadapi bencana secara tepat menjadi hal penting karena mampu menyelamatkan masyarakat. Masyarakat diberi kesempatan untuk mengolah pesan agar meminimalisir munculnya salah persepsi dalam menghadapi bencana sehingga tidak menimbulkan bencana baru yang dapat membahayakan diri sendiri maupun orang lain.

Acknowledgement

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, terutama kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang mendanai penelitian ini melalui Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT)

tahun 2021 dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, serta subjek penelitian yaitu Bupati, BPBD, Kominfo Kabupaten Karo, OPD terkait, dan asisten peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

Aji, F. B., & Asnawi, N. (2020). Refleksi kritis atas degradasi autentisitas masyarakat media. *Jurnal Komunikasi*, *14*(2), 169–182. https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol14.iss2.art5

Alysia, M. (2019). Proses komunikasi humas pemerintah daerah Kabupaten Sanggau dalam mempublikasikan identitas seven brand images di Kecamatan Kapuas. *Komunika*, *2*(2). https://jurmafis.untan.ac.id/index.php/komunika/article/view/2418

Barata, G. K., Lestari, P., & Hendariningrum, R. (2017). Model komunikasi untuk penanggulangan bencana Gunung Merapi melalui aplikasi Plewengan. *Journal Communication Spectrum*, *7*(2), 131–145. http://journal.bakrie.ac.id/index.php/Journal_Communication_spectrum/article/view/1782

Binh, P. T., Zhu, X., Groeneveld, R. A., & van Ierland, E. C. (2020). Risk communication, women's participation and flood mitigation in Vietnam: An experimental study. *Land Use Policy*, *95*(December 2019), 104436. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104436

Haddow, G. D., & Haddow, K. S. (2009). *Disaster communications in a changing media world*. Elsevier.

Harliantara. (2016). Komunikasi siaran integrasi media konvensional dan internet pada penyiraan radio swasta. *Jurnal Komunikasi*, *10*(2), 153–168. https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol10.iss2.art4

Haryani, Y. D. (2017). Model problem based learning membangun kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Cakrawala Pendas*, *3*(2), 57–63. https://doi.org/10.15294/jise.v6i1.17072

Hung, H. C., Li, C. F., & Hung, C. H. (2020). Risk communication and local perceptions of petrochemical pollution risk: A comparison of the petrochemical industry complexes at different development stages. *Environmental Science and Policy*, *114*(April), 549–559. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.09.014

Islami, A. N., Palupi, M. F. T., & Romadhan, M. I. (2021). Pengaruh komunikasi organisasi terhadap kinerja karyawan di PT. Feva Indonesia. *Jurnal Representamen*, *7*(01), 60–68. https://doi.org/10.30996/representamen.v7i01.5127

Jumadi, Suharyadi, R., & Tuladhar, A. M. (2012). Web-based spatial information system to support collaborative lahars disaster management. *Indonesian Journal of Geography*, *44*(1), 87–103. https://doi.org/10.22146/indo.j.geog,2392

Junaedi, F. (2011). Manajemen penyiaran berita bencana. In S. B. HH (Ed.), *Komunikasi Bencana*. Penerbit Buku Litera kerjasama dengan ASPIKOM dan Perhumas.

Kusumayudha, S. B., Lestari, P., & Paripurno, E. T. (2018). Eruption characteristic of the sleeping volcano , Sinabung , North Sumatera , Indonesia , and SMS gateway for disaster early warning system. *Indonesian Journal of Geography*, *50*(1), 70–77. https://doi.org/https://doi.org/10.22146/ijg.17574

Lestari, P. (2018). *Komunikasi bencana: Aspek penting pengurangan risiko bencana*. PT. Kanisius.

Lestari, P., Dwi, I., & Br, P. (2013). Manajemen komunikasi bencana Gunung Sinabung 2010 saat tanggap darurat. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, *10*(2), 139–158. https://doi.org/https://doi.org/10.24002/jik.v10i2.350

Lestari, P., Prabowo, A., & Wibawa, A. (2012). Manajemen komunikasi bencana merapi 2010 pada saat tanggap darurat. *Jurnal Ilmu Komunikasi*, *10*(2), 173–197.

Lestari, P., Ritonga, R., Ruliana, P., & Barus, C. C. B. (2020). Disaster communication uses field training exercise simulation as an important aspect of disaster risk reduction. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication*, *36*(24), 166–186. https://doi.org/10.17576/JKMJC-2020-3601-10

Nasaruddin, Munadi, K., & Yuliansyah, D. (2011). Sistem informasi multi ancaman bencana alam di Aceh. *Seminar Nasional Informatika 2011 UPN "Veteran" Yogyakarta*, 124–132.

Noviani, R. (2012). Bencana dalam narasi media: Kajian naratif berita tentang erupsi merapi 2010 dalam program breaking news di Metro TV. In D. Hasse (Ed.), *Merapi dalam Kajian Multidisiplin*. Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.

Novita, D., Susila, A., Suryani, E., Fadil, M., Yunus, M., & Mahendra, Y. I. (2021). Tranformasi penanganan COVID-19: Dari komunikasi krisis ke komunikasi risiko. *Jurnal Ilmu Komunikasi PROGESSIO*, *2*(1), 17–33.

Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan2*, *3*(2), 155–158. https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i2.10490

Nuryanto, H. D. (2016). Sistem informasi bencana. *Republika.Co*. https://republika.co.id/berita/koran/opini-koran/16/12/09/ohwuc815-sistem-informasi-bencana

Patrianti, T., Shabana, A., & Tuti, R. W. (2020). Komunikasi risiko pemerintah pada penurunan emisi gas rumah kaca untuk mengatasi perubahan iklim. *Jurnal Penelitian Komunikasi Dan Opini Publik*, *24*(2), 156–170. https://doi.org/10.33299/jpkop.24.2.3416

Prasetyo, D. Y., & Utami, E. (2011). Perancangan sistem informasi manajemen logistik dalam penanggulangan bencana alam gunung merapi berbasis GIS (Geographic Information System) di Yogyakarta. *Seminar Nasional Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta*. http://repository.upnyk.ac.id/650/1/E-4.pdf

Prayoga, K. (2020). How jokowi communicates with the public during COVID-19 crisis: An analysis of tweets on twitter. *Jurnal Komunikasi: Malaysian Journal of Communication*, *36*(2), 434–456. https://doi.org/10.17576/JKMJC-2020-3602-26

Purwanti, S. (2015). Meningkatkan kemampuan komunikasi dan berpikir kritis matematis siswa sekolah dasar dengan model Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, *2*(2), 253–266. https://doi.org/10.24042/terampil.v2i2.1296

Rizal, J. G. (2021). *Gunung Sinabung Erupsi dengan tinggi kolom abu 4.500 Meter, Ini Rekomendasi PVMBG*. Www.Kompas.Com. https://www.kompas.com/tren/read/2021/07/28/205000065/gunung-sinabung-erupsi-dengan-tinggi-kolom-abu-4500-meter-ini-rekomendas

Sari, R. N. (2014). Sistem informasi manajemen bantuan logistik berbasis could computing (Studi kasus: Gunung merapi). *Seminar Nasional Informatika 2014 SISTEM*, 82–89.

Setiyawidi, Setiawan, I., & Somantri, L. (2011). Pemanfaatan sistem informasi geografis untuk zonasi tingkat kerawanan bencana letusan gunung api Tangkuban Parahu. *Jurnal Gea*, *11*(2), 209–225. https://doi.org/10.1007/s10661-013-3448-0

Siregar, R. K., & Arlena, W. M. (2017). Komunikasi organisasi tata kelola anggaran daerah (Studi kasus festival anggaran iii-2017 pada pemerintah Kabupaten Batang, Jawa Tengah). *Jurnal Avant Garde*, *5*(7), 1–26. https://doi.org/10.36080/avg.v5i2.621

Sugiyono, & Lestari, P. (2021). *Metode penelitian komunikasi* (Sunarto (ed.)). Alfabeta.

Suri, N. K. (2015). Analisis kinerja badan penanggulangan bencana daerah kabupaten Karo dalam upaya penanggulangan bencana erupsi gunung Sinabung di Kabupaten Karo. *Perspektif*, *8*(1), 456–477. https://www.ojs.uma.ac.id/index.php/perspektif/article/viewFile/172/124

Susanto, & Suwarsono. (2010). Sistem informasi bencana gunung api (Studi kasus Gunung Api Salak Jawa Barat). *Jurnal Berita Dirgantara*, *11*(4), 120–126. http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_dirgantara/article/view/1517

Syarif, A., Unde, A. A., & Asrul, L. (2014). Pentingnya komunikasi dan informasi pada implementasi kebijakan penyelenggaraan penanggulangan bencana di kota Makasara. *Jurnal Komunikasi KAREBA*, *3*(3 Juli-September), 142–152. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31947/kjik.v3i3.583

Topohudoyono, & Budiyono. (2017). Membangun layanan informasi publik melalui fitur-fitur website desa1 (Kasus di Desa Madukara, Banjarnegara, Jawa Tengah). *Jurnal Komunikasi*, *12*(1), 1–18. https://doi.org/10.20885/komunikasi.vol12.iss1.art1

Utami, P., Arhan, Z., & Khudzaeva, E. (2016). Rancang bangun spasial web service ancaman dan resiko bencana alam (Studi kasus : Wilayah pemantauan badan nasional penanggulangan bencana). *Jurnal Sistem Informasi*, *9*(1), 123–133. https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.07.029