

Sistem Peringatan Dini berbasis Masyarakat di Daerah Rawan Bencana: Studi di Tiga Desa di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Alfian Helmi ^{1*}  Nur Hannah Muthohharoh ² 

¹ Departemen Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB University

² Center for Sustainability and Transformative Governance, Bogor, Indonesia

* Korespondensi: alfianhelmi@apps.ipb.ac.id

Diterima: 11 Oktober 2023; Disetujui: 20 Desember 2024; Diterbitkan: 31 Desember 2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem peringatan dini (SPD) berbasis masyarakat yang dikembangkan di daerah rawan bencana. Secara spesifik, tulisan ini menggambarkan profil bencana di lokasi studi; menganalisis bagaimana setiap komponen SPD yang dikembangkan berjalan; serta pada bagian akhir tulisan ini mengulas aspek tata kelola, komitmen pemerintah, dan perspektif inklusi dalam implementasi SPD berbasis masyarakat. Topik ini penting untuk diangkat karena pembahasan mengenai SPD berbasis masyarakat di Indonesia masih minim. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif dan pendekatan partisipatif dengan mewawancarai sebanyak 20 informan kunci dan 6 kali *focus group discussion* (FGD) di ketiga desa di NTT, yakni Desa Bena (Kabupaten Timor Tengah Selatan), Desa Meusin (Kabupaten Timor Tengah Selatan) dan Desa Motaulun (Kabupaten Malaka). Meskipun dihadapkan pada keterbatasan akses informasi dan pemahaman teknis SPD, hasil studi menunjukkan bahwa sistem peringatan dini berbasis masyarakat yang dikembangkan di ketiga desa dapat meningkatkan pemahaman masyarakat, khususnya perempuan, tentang peringatan dini dan tindakan respons yang tepat. Sayangnya, kebutuhan disabilitas, anak-anak, dan lansia belum menjadi fokus perhatian. Keberlanjutan dan pengembangan sistem ini kedepan sangat tergantung pada dukungan dari pemerintah dan kolaborasi lintas sektor di ketiga desa.

Kata kunci: bencana, banjir, sistem peringatan dini, kesiapsiagaan

Abstract: This study aims to analyze a community-based early warning system (EWS) developed in disaster-prone areas in three villages in East Nusa Tenggara Province. Specifically, this paper describes the disaster profiles in the three study location villages; analyze how each EWS component developed works; as well as at the end of this paper reviews aspects of governance and government commitment in the implementation of community-based EWS. This topic is important to bring up because discussion on community-based EWS in Indonesia is still minimal. The research was conducted using qualitative methods and a participatory approach by interviewing 20 key informants and 6 FGDs in the three villages, namely Bena Village, Meusin Village, and Motaulun Village. Despite being faced with limited access to information and technical understanding of EWS, the study results show that the community-based early warning system developed in the three villages can increase community understanding, especially women, about early warning and appropriate response actions. Unfortunately, the needs of people with disabilities, children and the elderly have not been the focus of attention. The sustainability and development of this system in the future is very dependent on support from the government and cross-sector collaboration in the three villages.

Keywords: disaster, flood, early warning systems, preparedness

1. Pendahuluan

Dua kerangka aksi global Hyogo dan Sendai telah menekankan pentingnya sistem peringatan dini sebagai salah satu elemen kunci pengurangan risiko bencana (UN/ISDR, 2007; UN/ISDR, 2015). Namun demikian, Indonesia sebagai negara yang rentan terhadap beragam bencana belum mampu mengembangkan sistem peringatan dini (SPD) secara optimal (Lauterjung & Letz, 2017). Berdasarkan Peraturan Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 4/2022 tentang Pelaksanaan

<https://ejournal.kemensos.go.id/index.php/jsk/article/view/3302>

DOI : [10.33007/ska.v14i1.3302](https://doi.org/10.33007/ska.v14i1.3302)

Peringatan Dini Bencana pada Badan Nasional Penanggulangan Bencana dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah, penyebaran informasi bencana masih mengandalkan media massa dan media sosial (Pasal 8), sehingga belum mampu menjangkau seluruh lapisan masyarakat. Di daerah terpencil dan tertinggal, pengembangan SPD menghadapi tantangan yang lebih besar karena keterbatasan infrastruktur dan kapasitas sumber daya manusia (SDM). Dengan demikian, masyarakat yang tinggal di wilayah terpencil dan tertinggal sekaligus rawan bencana menghadapi kerentanan yang lebih serius.

Studi-studi sebelumnya telah menyoroti bahwa pengembangan sistem peringatan dini (SPD) di Indonesia umumnya berfokus pada aspek teknologi dan infrastruktur, seperti penggunaan system informasi berbasis digital dan perangkat keras untuk peringatan dini bencana (Kafle, 2017; Sufri et al., 2020), penggunaan IoT (Tenda et al., 2021), penggunaan arduino dan ethernet (Satria et al., 2017). Namun perhatian terhadap aspek sosial, seperti kapasitas masyarakat, jaringan sosial, dan kepercayaan publik, masih sangat minim. Kafle (2017) menegaskan bahwa SPD yang efektif memerlukan keterlibatan aktif masyarakat sebagai pengguna utama sistem, sementara penelitian Sufri et al. (2020) menekankan perlunya kolaborasi antara pemerintah dan masyarakat dalam mendukung fungsi SPD.

Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) dan Malaka, Nusa Tenggara Timur (NTT) termasuk dalam wilayah tertinggal berdasarkan Perpres No. 63/2020 tentang penetapan daerah tertinggal tahun 2020-2024. Pada saat yang bersamaan, dua kabupaten ini juga merupakan wilayah yang rentan terhadap beragam jenis bencana, antara lain bencana geofisik (gempa bumi, tsunami), hidrologi (banjir, tanah longsor) meteorologi (angin kencang), dan klimatologi (kekeringan) (Bappeda TTS, 2014; Hoeppe, 2016). Kombinasi bencana hidro-meteorologi juga menjadi ancaman di wilayah NTT. Pada bulan April 2021, siklon tropis Seroja telah menghantam sebagian wilayah NTT, termasuk Kabupaten TTS dan Malaka. Badai ini menjadi pemicu terjadinya hujan dengan intensitas tinggi, petir, dan angin kencang, sehingga menyebabkan banjir dan tanah longsor (Pranita & Wibawa, 2021). Sebanyak 182 orang meninggal dunia dan 47 orang dinyatakan hilang dalam bencana ini (BNPB, 2021).

Tingginya ancaman bencana di wilayah terpencil dan tertinggal seperti di TTS dan Malaka mengindikasikan pentingnya SPD yang dibangun berbasiskan masyarakat. Penelitian ini menguraikan bagaimana profil bencana di ketiga desa lokasi studi dan kapasitas masyarakat dalam pengembangan SPD berbasis masyarakat; menganalisis bagaimana setiap komponen SPD yang dikembangkan berjalan; serta pada bagian akhir tulisan ini mengulas aspek tata kelola, komitmen pemerintah dan perspektif inklusi dalam implementasi SPD berbasis masyarakat.

Topik ini penting untuk diangkat karena pembahasan mengenai SPD berbasis masyarakat di Indonesia masih minim. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatannya yang mengintegrasikan analisis kapasitas masyarakat, tata kelola lokal, dan perspektif inklusi dalam pengembangan SPD berbasis masyarakat. Pendekatan ini berbeda dari penelitian terdahulu yang cenderung berorientasi pada penguatan teknologi dan infrastruktur. Studi ini juga menawarkan kerangka kerja implementasi SPD berbasis masyarakat di daerah terpencil dan tertinggal, yang belum banyak dibahas secara mendalam dalam konteks Indonesia. Ulasan ini bermanfaat sebagai pembelajaran dalam mengurangi risiko bencana, serta membuka diskusi kritis terhadap bagaimana membangun resiliensi masyarakat melalui pengembangan SPD berbasis masyarakat.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan pendekatan partisipatif. Pendekatan partisipatif menempatkan masyarakat sebagai subjek agar mampu mengenali kehidupan dan lingkungannya (Heron, 1996). Melalui pendekatan ini, peneliti dan masyarakat bersama-sama menemukan permasalahan yang dihadapi. Penelitian ini menggunakan strategi triangulasi untuk menghindari kesalahan dan bias yang melekat pada suatu pengukuran (Heath, 2015). Strategi triangulasi mengembangkan desain penelitian multi metode dan memadukan berbagai teknik pengumpulan data, jenis data, dan berbagai pemangku kepentingan.

Penelitian ini dilaksanakan di tiga desa di NTT yaitu Desa Bena (Kab. TTS), Desa Meusin (Kab. TTS), dan Desa Motaulun (Kab. Malaka). Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2023, sementara pengambilan data di lapangan dilaksanakan pada 21-28 Mei 2023. Teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: 1) studi literatur; 2) wawancara mendalam (*indepth interview*); 3) diskusi kelompok terarah/*Focus Group Discussion* (FGD); dan 4) observasi lapang. Data dianalisis secara kualitatif melalui tahap: 1) dokumentasi; 2) konseptualisasi, koding, dan kategorisasi; 3) penyajian data; 4) penarikan kesimpulan; dan 5) refleksi (Schutt, 2018).

Wawancara mendalam dilakukan dengan 20 informan dari level desa, kecamatan, kabupaten, dan provinsi, mencakup: 1) Kepala Desa; 2) Tim Siaga Bencana Desa; 3) tokoh agama; 4) Camat; 5) Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) tingkat kabupaten; 6) Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) tingkat kabupaten; 7) Dinas Sosial tingkat kabupaten; 8) Forum Pengurangan Risiko Bencana (FPRB) tingkat kabupaten dan provinsi; dan 9) LSM CIS Timor. FGD dilakukan sebanyak enam kali di tingkat komunitas dengan memisahkan partisipan laki-laki dan perempuan, meliputi: 1) Desa Bena (L: 8; P: 5); 2) Desa Meusin (L: 9; P: 6); dan 3) Desa Motaulun (L: 6; P: 5).

3. Hasil

3.1 Profil Wilayah dan Kebencanaan di Tiga Desa

Secara administrasi, Desa Bena (Kecamatan Amanuban Selatan) dan Desa Meusin (Kecamatan Boking) termasuk dalam wilayah Kabupaten TTS, sementara Desa Motaulun masuk dalam Kecamatan Malaka Barat, Kabupaten Malaka. Kabupaten TTS merupakan salah satu kabupaten terluas di NTT, dengan luas wilayah 3.955,36 km² (BPS TTS, 2022), sementara Kabupaten Malaka dengan luas 1.160,63 km² baru terbentuk tahun 2013, merupakan pemekaran dari Kabupaten Belu (BPS Belu, 2022). Secara topografi, wilayah Kabupaten TTS dan Malaka (dan mayoritas NTT) berupa bukit-bukit dengan daratan tersebar secara sporadik, sehingga lahan pada daratan sangat terbatas (BPBD NTT, 2021). Dua kabupaten tersebut termasuk dalam kawasan DAS, yaitu DAS Noelmina dan Sub DAS Panite (sebagian wilayah TTS); serta DAS Benenai (sebagian Kabupaten Malaka). Kabupaten TTS dan Kabupaten Malaka beriklim tropis, dengan musim hujan yang pendek (Desember – Maret) dan musim kemarau yang panjang (April – November) (CIS Timor Desa Bena, et al., 2023; CIS Timor Desa Meusin, et al., 2023; CIS Timor Desa Motaulun, et al., 2023).

Tabel 1. Karakteristik Wilayah Desa Bena, Meusin, dan Motaulun

Aspek	Bena ^a	Meusin ^b	Motaulun ^c
Luas (km ²)	56,2	15,31	5,97
Ketinggian	27 - 50 mdpl	19 - 50 mdpl	<500 mdpl
DAS	DAS Noelmina & Sub DAS Panite	-	DAS Benenai
Profil risiko	Kekeringan, banjir, hama tanaman	Kekeringan, banjir, banjir bandang	Kekeringan, banjir, tsunami, angin puting beliung

a BPS TTS (2021); CIS Timor (2023b)

b BPS TTS (2021); CIS Timor (2023c)

c BPS Belu (2021); CIS Timor (2023a)

Karakteristik wilayah yang demikian menempatkan Kabupaten TTS dan Malaka sebagai wilayah yang rentan terkena bencana alam, antara lain bencana geofisik (gempa bumi, tsunami), hidrologi (banjir, tanah longsor) meteorologi (angin kencang), dan klimatologi (kekeringan) (Bappeda TTS, 2014; Hoeppe, 2016; Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Malaka, 2021). Kombinasi bencana hidro-

meteorologi juga menjadi ancaman di wilayah NTT, yaitu terjadinya banjir dan longsor akibat badai dari siklon tropis *Seroja*, s yang terjadi pada April 2021. Kerusakan ekologis, di wilayah hulu hingga hilir, juga turut memperparah kerawanan bencana. Kerusakan hutan di NTT setiap tahun mencapai 30-40 persen, mulai 2006 hingga 2020 (BPS NTT, 2023). BPS NTT (2023) mencatat degradasi hutan lebih serius terjadi di Kab TTS, yakni dari 54.436,77 ha pada 2017 menjadi 32.242,32 ha pada 2020. Adapun karakteristik spesifik di ketiga desa lokasi penelitian ini dirangkum dalam Tabel 1.

Desa Bena dan Meusin merupakan wilayah yang dekat dengan laut, dengan ketinggian masing-masing 27-50 mdpl dan 19-50 mdpl. Sementara itu, Desa Motaulun berada di wilayah daratan yang dekat dengan sungai (*lowland river*) dengan ketinggian <500 mdpl. Tipe lahan di Desa Bena cenderung berpasir, sehingga kapasitas tanah untuk menampung air rendah. Sama halnya dengan Desa Bena, Desa Meusin juga memiliki tipe lahan yang cenderung berpasir pada wilayah yang dekat dengan laut, serta tanah berbatu pada wilayah bukit. Tanah yang berbatu juga memiliki kapasitas menampung air yang rendah. Berdasarkan identifikasi dalam Dokumen Kajian Risiko Bencana di setiap desa, ketiga desa mengalami kekeringan dan banjir. Hanya di Desa Motaulun yang mengidentifikasi adanya potensi angin puting beliung (CIS Timor Desa Bena, et al., 2023; CIS Timor Desa Meusin, et al., 2023; CIS Timor Desa Motaulun, et al., 2023). Desa Bena dan Motaulun merupakan wilayah DAS. Sementara Desa Meusin yang terdiri atas wilayah dataran tinggi yang curam dan dataran rendah yang dimanfaatkan sebagai pemukiman, sehingga aliran air dari dataran tinggi mengancam terjadinya banjir bandang.

3.2. Keragaman Penduduk, Mata Pencarian dan Sosial Budaya

Kabupaten TTS dan Malaka termasuk dalam daerah tertinggal menurut Perpres No. 63/2020. Beberapa indikator juga menunjukkan kedua kabupaten tersebut masih menghadapi berbagai permasalahan mendasar: *pertama*, persentase penduduk miskin di kedua kabupaten masih sangat tinggi, yaitu sebesar 27,49 persen pada tahun 2020 di TTS dan 17,31 persen pada tahun 2021 di Malaka. *Kedua*, angka stunting di TTS dari 48,1% pada 2019 menjadi 28,3% pada 2022, sementara di Malaka sebesar 31,4% pada 2021. *Keempat*, angka partisipasi sekolah masih rendah, sebesar 27,61% (TTS) dan 26,69% (Malaka) penduduk usia >15 tahun yang tidak memiliki ijazah jenjang apapun, serta masih ada 11,23% (TTS) dan 1,41% (Malaka) penduduk usia >15 tahun yang buta huruf pada 2021. *Kelima*, Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di TTS adalah 62,15 pada tahun 2020 dan 60,42 pada 2021 di Malaka (BPS TTS, 2022) (BPS Belu (Badan Pusat Statistik Kabupaten Belu), 2022).

Tabel 2. Karakteristik Penduduk, Mata Pencarian, dan Sosial-Budaya

Aspek	Bena ^a	Meusin ^b	Motaulun ^c
Populasi	6.792 (L: 3.286 P:3.506)	1.621 (L: 820 P: 801)	2.019 (L: 1.017 P: 1.002)
Ragam mata pencarian	- Petani (padi, palawija & hortikultura) - Peternak - PNS & honorer	- Petani (palawija & hortikultura) - Peternak - Produsen Sopi - PNS & honorer	- Petani (padi, palawija, & hortikultura) - Peternak - Pengrajin tenun - PNS & honorer
Etnis	<i>Timor Dawan</i>	<i>Timor Dawan</i>	<i>Timor Tetun</i>
Tipe kekerabatan	Patrilineal	Patrilineal	Matrilineal
Agama	Protestan	Protestan	Katolik

^aBPS TTS (2021); CIS Timor (2023b)

^bBPS TTS (2021); CIS Timor (2023c)

^cBPS Belu (2021); CIS Timor (2023a)

Masalah tersebut terjadi secara simultan, dan diperparah dengan ancaman bencana yang dihadapi masyarakat. Masyarakat di ketiga desa mayoritas bekerja sebagai petani dan peternak (Tabel 2). Petani di ketiga desa rentan mengalami gagal tanam atau panen akibat banjir dan kekeringan, sehingga produktivitas sangat rendah. Di Desa Bena, petani menanam padi di lahan basah, sementara di lahan kering (kebun halaman rumah) ditanami jenis-jenis tanaman budidaya (jagung, ubi-ubian, dan kacang-kacangan). Di Desa Meusin, selain sebagai petani dan peternak, masyarakat juga memproduksi *Sopi* (Minuman tradisional beralkohol yang terbuat dari penyulingan lontar). Petani di Desa Meusin hanya menanam di musim penghujan saja. Di saat musim kemarau, mayoritas masyarakat Meusin memproduksi *Sopi*, beternak, dan bekerja sebagai tukang bangunan. Sementara di Desa Motalun, mayoritas masyarakat juga bekerja sebagai petani dan peternak. Sebagian perempuan di Motalun bekerja sebagai pengrajin tenun.

Dari aspek sosial-budaya, Desa Bena dan Meusin yang berada di satu wilayah kabupaten yang sama cenderung memiliki karakteristik yang mirip. Mayoritas etnis di Bena dan Meusin adalah Timor Dawan dengan sistem kekerabatan patrilineal. Sementara di Desa Motalun (dan Malaka Barat), mayoritas masyarakat berasal dari etnis Timor Tetun dan menganut sistem kekerabatan matrilineal. Dalam sistem kekerabatan matrilineal, garis keturunan diperoleh dan diturunkan dari/kepada perempuan. Di Desa Motalun, perempuan mendapatkan posisi yang lebih tinggi dalam adat istiadat. Kepemilikan aset/harta warisan juga diturunkan kepada perempuan. Dalam pernikahan, perempuan tidak menerima belis/mahar dari laki-laki.

3.3 Pengembangan Sistem Peringatan Dini Bencana

Keterlibatan masyarakat dalam pengembangan SPD/*community early warning system* (CEWS) pertama kali dipromosikan melalui Kerangka Aksi Hyogo/*Hyogo Framework for Action* (HFA) pada tahun 2005. HFA, yang kini dilanjutkan dengan kerangka aksi Sendai 2015-2030, mendorong masyarakat agar mampu memahami ancaman dan menerapkan cara mengatasinya (UN/ISDR, 2007). CEWS berangkat dari asumsi bahwa masyarakat perlu memberdayakan diri dan mengambil partisipasi aktif untuk mengurangi risiko bencana. CEWS juga dapat melengkapi upaya pemerintah dalam membangun resiliensi nasional (Smith et al., 2017). Meski demikian, pandangan kritis juga muncul terhadap pengembangan CEWS yang menilai bahwa CEWS adalah wujud dari ketidakmampuan pemerintah dalam memenuhi hak-hak masyarakat (Gladfelter, 2018).

IFRC (2012) membedakan CEWS berdasarkan bentuk keterlibatan masyarakat, yaitu masyarakat sebagai partner (*community based*) dan masyarakat sebagai pengelola (*community driven*). CEWS didefinisikan sebagai “*an effort by or with, but not for, a community to systematically collect, compile and/or analyse information that enables the dissemination of warning messages that when actionable can help the community (or others 'downstream') reduce harm or loss from a hazard (or threat) event (or process)*”. Dari definisi tersebut, CEWS merupakan suatu upaya sistematis yang dilakukan oleh atau dengan masyarakat, dalam mengumpulkan, menyusun, dan/atau menganalisis informasi menjadi pesan peringatan yang disebarkan kepada masyarakat, sehingga dapat ditindaklanjuti dengan tindakan tertentu untuk mengurangi bahaya atau kerugian. Macherera & Chimbari (2016) menyebutkan bahwa CEWS tidak sama dengan EWS tradisional, namun melibatkan desain yang diadopsi dari praktik yang telah diujicobakan. CEWS dapat menggunakan teknologi sederhana atau tanpa teknologi untuk menyebarkan pesan peringatan (Macherera & Chimbari, 2016).

Di ketiga desa lokasi studi, telah disepakati dan disahkan dokumen “Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir” komunitas pada April 2023. Dokumen tersebut berisi penjelasan setiap komponen SPD, termasuk panduan mendeteksi ancaman bencana, tindakan yang harus diambil, dan kesepakatan media komunikasi peringatan. Informasi Peringatan dini bencana di ketiga desa mengacu pada empat

level peringatan, yakni: Normal, Waspada, Siaga, dan Awas. Tabel 3 berikut merupakan contoh kesepakatan bentuk informasi peringatan dini yang telah dibangun di Desa Bena:

Tabel 3. Informasi Peringatan Dini yang telah disepakati di Desa Bena

Status	Indikator	Bentuk Informasi	Tindakan
Normal	Keadaan normal seperti biasa, baik itu cuaca dan juga volume air di kali atau sungai	Menginstruksikan kepada masyarakat agar tetap melaksanakan aktivitasnya seperti biasa	TSBD meneruskan informasi ini kepada masyarakat dan terus melakukan pemantauan dan koordinasi dengan lainnya
Waspada	Burung hujan mulai berbunyi, Hujan dan awan tebal lebih dari 1 hari dengan intensitas yang tinggi di bagian hulu, volume air dikali mulai naik, angin kencang, laut pasang dan gelombang tinggi (besar).	Memukul lonceng dengan 3 ketukan sebanyak 30 kali, berteriak (koa) berantai ke seluruh masyarakat terdampak	TSBD dan Masyarakat meneruskan informasi ini ke seluruh masyarakat, sambil terus waspada dan memantau kondisi Desa Bena
Siaga	Burung hujan mulai berbunyi, Hujan dan awan tebal lebih dari 2-3 hari dengan intensitas yang tinggi di bagian hulu, volume air dikali sudah meluap ke jalan, angin kencang, laut pasang dan gelombang tinggi (besar).	Memukul lonceng dengan 2 ketukan sebanyak 45 kali, berteriak (koa) berantai ke seluruh masyarakat terdampak, sambil berlari menyampaikan informasi ini ke masyarakat	TSBD dan Masyarakat meneruskan informasi ini ke seluruh masyarakat, sambil terus siaga, menyebarkan surat-surat penting di dalam Tas siaga, mulai mengumpulkan seluruh anggota keluarga di satu tempat untuk persiapan evakuasi dan memantau kondisi Desa Bena, memasang jalur evakuasi, membangun koordinasi dengan pihak lain untuk persiapan evakuasi ke tempat evakuasi
Awat	Burung hujan mulai berbunyi, Hujan dan awan tebal lebih dari 3-4 hari dengan intensitas yang tinggi di bagian hulu, volume air dikali sudah meluap ke kampung setinggi mata kaki orang dewasa, angin kencang, laut pasang dan gelombang tinggi (besar).	Memukul lonceng dengan cepat selama 5 menit, berteriak (koa) berantai ke seluruh masyarakat terdampak, sambil berlari menyampaikan informasi ini ke masyarakat	TSBD dan Masyarakat meneruskan informasi ini ke seluruh masyarakat, dengan melakukan evakuasi melalui jalur evakuasi yang telah disepakati atau dipasang, dengan mendahulukan kelompok rentan (Lansia, ibu hamil, menyusui anak-anak dan penyandang disabilitas), membangun koordinasi dengan pihak lain untuk membantu proses evakuasi.

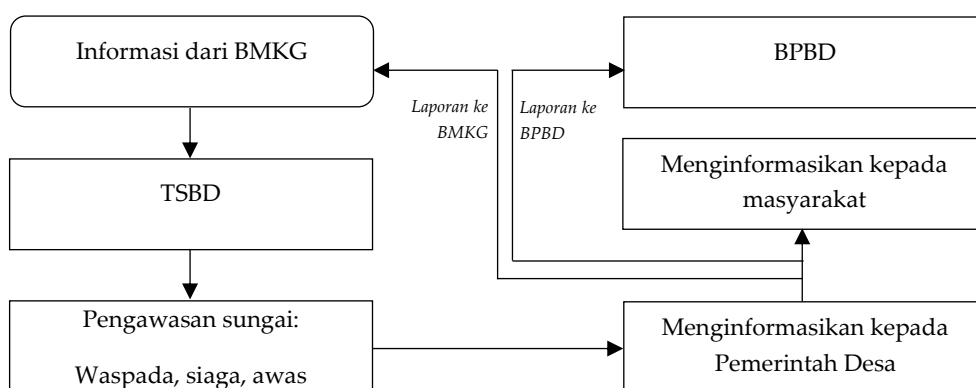
Masyarakat di ketiga desa mempraktikkan peringatan bencana secara tradisional yang disebut dengan “Koa” di Desa Bena dan Meusin (Bahasa Etnis Timor Dawan yang berarti ‘teriakan berantai’) dan “Klalak” di Desa Motaulun (Bahasa Tetun Timor Leste yang juga berarti ‘teriakan berantai’). *Koa* dan *Klalak* dipraktikkan dengan meneriakkan informasi bencana dari satu sumber, kemudian diteruskan menyebar ke seluruh masyarakat. Isi pesan *Koa* yaitu “*Auheeee, maen emat Noe Naheun!*” yang berarti “Mari berkumpul dan bersiap, banjir akan datang!”, sementara pesan dalam *Klalak* adalah “*Hoe... ambei sia imbei sia, buka fatin maran mak ass ba halibur, We sae Tian!*” yang berarti “Hei... Bapak, Ibu, cari tempat yang tinggi untuk berkumpul karena sudah banjir! ”.

Selain itu, masyarakat menggunakan penanda tradisional seperti tiang listrik dengan cara dipukul-pukul (dipraktikkan di Kampung Bena dan Meusin). Namun, sebagian masyarakat menilai pemukulan tiang listrik rentan disalahpahami karena dapat menimbulkan persepsi yang berbeda,

seperti adanya pencurian atau kejadian lainnya. Peringatan tradisional yang dipraktikkan tidak melibatkan pengawasan status bahaya yang terukur, serta tidak terhubung dengan informasi peringatan bencana di tingkat kabupaten/provinsi. Hal ini berdampak pada tingginya risiko bencana yang dihadapi masyarakat. Misalnya, pada kejadian bencana *Seroja* April 2021 lalu, jumlah warga yang terdampak siklon seroja di Desa Bena sebanyak 160 KK/678 jiwa, sementara di Desa Meusin sebanyak 4 KK/16 jiwa. Kerugian yang dialami komunitas Desa Bena dan Meusin berupa kerusakan rumah, fasilitas umum, dan lahan pertanian (BPBD NTT, 2021).

Praktik peringatan bencana yang telah ada juga diperkuat dengan membuka akses informasi kebencanaan dan jejaring kolaborasi dengan stakeholder kunci hingga level kabupaten (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika/BMKG, Badan Penanggulangan Bencana Daerah/BPBD). Sistem di tingkat lokal dibangun dan didokumentasikan dalam di ketiga desa yang Alur koordinasi SPD untuk bencana banjir di ketiga desa ditunjukkan pada Gambar 1. Disamping akses informasi dan pengembangan jejaring kolaborasi, di ketiga desa juga telah membentuk Tim Siaga Bencana Desa (TSBD). TSBD berfungsi untuk mengakomodasi inisiatif-inisiatif pengurangan risiko bencana di desa, seperti melakukan kampanye kesadaran, kesiapsiagaan dan kemandirian masyarakat dalam menghadapi bencana, menyusun rencana aksi pengurangan risiko bencana, dan menghidupkan kembali kearifan lokal dalam rangka mengurangi risiko bencana. Untuk memperkuat TSBD, pemerintah desa berkolaborasi dengan beberapa lembaga internasional dan lembaga swadaya masyarakat seperti Oxfam di Indonesia dan CIS Timor melalui Proyek ACT (Asia Community Disaster Preparedness and Transformation), terutama dalam menyediakan pelatihan peningkatan kesiapsiagaan bencana, termasuk pendidikan risiko bencana dan sistem peringatan dini.

Tujuan utama Proyek ACT yaitu mengurangi kerentanan masyarakat di daerah rawan bencana melalui peningkatan kapasitas masyarakat dalam kesiapsiagaan, respon, dan pemulihan bencana, serta siap memimpin pertolongan dan pemulihan dengan bekerjasama dengan otoritas setempat. Dari tujuan tersebut, ada tiga fokus kerja yang dilakukan Proyek ACT yaitu: 1) peningkatan kapasitas, 2) pengurangan risiko bencana dan perlindungan aset, dan 3) berbagi pembelajaran dan pengetahuan. Ketiganya merupakan bagian yang tak terpisahkan untuk mengurangi kerentanan masyarakat yang tinggal di daerah rawan bencana. Pengembangan SPD menjadi salah satu indikator keberhasilan yang ingin dicapai dalam Proyek ACT. Untuk bersama-sama merancang dan mengembangkan SPD, Proyek ACT mendorong empat hal berikut: 1) pembentukan komite manajemen risiko bencana; 2) peningkatan kesadaran dan pengetahuan tentang Pengurangan Risiko Bencana (PRB); 3) penyusunan dokumen Pengurangan Risiko Bencana (PRB); dan 4) memperkuat konektivitas masyarakat dan otoritas setempat. Proyek ACT mendorong masyarakat membentuk kelompok kepemimpinan PRB yang diberi nama Tim Siaga Bencana Desa (TSBD). TSBD diharapkan mampu menghubungkan masyarakat dengan pemangku kepentingan lainnya dalam manajemen risiko bencana. Ketiga desa telah membentuk TSBD pada tahun 2021 dan telah mendapat pengakuan formal oleh Pemerintah Desa. Agar dapat berperan dalam memimpin manajemen risiko bencana di level lokal, Proyek ACT memperkuat kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan terkait beberapa hal berikut: 1) pengurangan risiko, kesiapsiagaan, dan respon bencana; 2) komponen SPD; 3) kepemimpinan dan koordinasi; serta 4) isu dan perlindungan gender. Informan dalam studi ini menyatakan anggota TSBD telah menguasai pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan upaya PRB. TSBD juga mampu memimpin manajemen risiko bencana di tingkat desa. Disamping penguatan kapasitas aktor di level desa, Proyek ACT juga mendorong penguatan kapasitas aktor-aktor lintas sektor di level kabupaten, untuk kemudian mengembangkan konektivitas dengan aktor di tingkat desa. Penguatan kapasitas aktor lokal menjadi kunci berjalannya agenda PRB, termasuk pengembangan SPD, mengingat kapasitas lembaga penanganan kebencanaan di daerah masih rendah (Sufri et al., 2020).



Gambar 1 Alur sistem peringatan dini untuk bencana banjir

Koordinasi informasi kebencanaan dilakukan melalui grup *WhatsApp* yang berisi stakeholder terkait penanganan bencana di setiap desa, meliputi anggota TSBD, pemerintah desa, pemerintah kecamatan, BMKG, dan BPBD. Informasi pantauan cuaca disampaikan oleh BMKG, kemudian ditindaklanjuti oleh Tim TSBD yang akan memantau level ketinggian air di sungai. Berdasarkan pantauan level ketinggian air, TSBD menetapkan tiga status ancaman, yaitu waspada, siaga, dan awas, yang selanjutnya disampaikan kepada Pemerintah Desa. Pemerintah Desa menginformasikan kepada masyarakat melalui *Koa/Klalak* serta melalui lonceng gereja berdasarkan status ancaman. Ancaman bencana kemudian dilaporkan kepada BMKG dan BPBD.

Studi ini menunjukkan munculnya kepatuhan terhadap peringatan dini yang dikeluarkan oleh pemegang otoritas, sehingga menunjukkan peningkatan kepercayaan masyarakat kepada pemerintah. Masyarakat juga mampu menerapkan SPD dalam kegiatan simulasi bencana yang diselenggarakan TSBD dan Pemerintah Desa. Dalam simulasi, masyarakat telah memahami informasi peringatan dan tindakan apa yang harus diambil. Masyarakat merasa pengembangan SPD sangat membantu mengurangi risiko bencana jika dibandingkan dengan kejadian bencana *Seroja* April 2021 lalu, "*Tahun 2021, kita tidak tahu apa-apa, lalu tiba-tiba air meluap tengah malam. Kami tidak tahu harus berbuat apa*" (Peserta FGD Desa Bena).

4. Pembahasan

4.1 Komponen Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat

CEWS terdiri atas empat komponen yang saling berhubungan (UN/ISDR, 2006; IFRC, 2012), yaitu pengetahuan risiko (*risk knowledge*), pengawasan (*monitoring*), komunikasi peringatan (*warning communication*), dan kemampuan merespon (*response capability*). Memahami komponen CEWS sangat penting agar pengembangannya dapat berjalan efektif, karena selama ini masukan masyarakat belum banyak dipertimbangkan dalam pengembangan SPD (Sufri et al., 2020). Di Indonesia, perhatian terhadap pelibatan masyarakat dalam pengembangan SPD baru muncul setelah kejadian bencana, ketika pengetahuan lokal tentang smong (gelombang laut tinggi) mampu menyelamatkan penduduk di Pulau Simeulue, Aceh, pada bencana tsunami 2004 (BNPB, 2022). Pengetahuan lokal lainnya juga banyak ditemukan pada masyarakat tradisional di daerah lain, seperti di Ambon, Palu, Barus, dan masyarakat selatan Jawa, namun sayangnya pengetahuan lokal tersebut mulai memudar (BNPB, 2022). Ketiga desa dengan bantuan proyek ACT berupaya untuk memperkuat praktik tradisional dan pengetahuan lokal masyarakat dalam peringatan bencana. SPD berbasis masyarakat di ketiga desa disepakati pada April 2023 dan telah dilakukan simulasi bencana. Tulisan ini menganalisis bagaimana setiap komponen CEWS berjalan berdasarkan pengalaman masyarakat di ketiga desa ketika melakukan simulasi bencana (Tabel 4).

Pengetahuan Risiko. Ada tiga hal utama yang perlu dilakukan untuk membangun pengetahuan risiko masyarakat, yaitu pemetaan bahaya utama, kerentanan, dan keterpaparan (UN/ISDR, 2006). Dalam CEWS, informasi risiko dapat diidentifikasi dengan masyarakat sebagai pelaku utama melalui pendekatan partisipatif (IFRC, 2012). Di ketiga desa yang diteliti, masyarakat telah memiliki pengetahuan yang baik terkait ancaman bahaya dan kerentanan yang dihadapi masyarakat. Ketiga desa juga telah menyusun Dokumen Kajian Risiko Bencana (KRB) serta Peta Kerentanan dan Evakuasi secara partisipatif. Masyarakat, khususnya perempuan, merasa bahwa dengan adanya peta dapat memudahkan masyarakat untuk mengevakuasi diri.

Pengawasan. Pemantauan berkelanjutan terhadap parameter bahaya sangat penting untuk menghasilkan peringatan yang akurat secara tepat waktu (UNDP, 2018). Untuk itu, harus ada dasar ilmiah yang kuat untuk memprediksi dan memperkirakan bahaya dan sistem peramalan dan peringatan yang andal yang beroperasi 24 jam sehari (UN/ISDR, 2007). Di dalam CEWS, masyarakat tidak hanya secara pasif menerima pesan peringatan dini, namun sebagai pelaku aktif dan penggerak dalam pemantauan dan analisis ancaman bahaya (IFRC, 2012). Untuk memantau bencana lokal, masyarakat di ketiga desa tidak memiliki kapasitas untuk menyediakan basis data ilmiah, sehingga integrasi dengan BMKG dapat membantu meningkatkan akurasi peringatan. Sayangnya, dalam keadaan cuaca buruk, komunitas sering mengalami gangguan sinyal, sehingga komunikasi dengan BMKG dapat terputus.

Komunikasi Peringatan. Penyebaran pesan peringatan dini berkenaan dengan apakah pesan peringatan dapat menjangkau semua kelompok “berisiko” (UN/ISDR, 2006), dapat dipahami, dan dapat ditindaklanjuti oleh semua masyarakat, terutama kelompok berisiko (IFRC, 2012). Pesan peringatan dini yang efektif mencakup pesan tentang waktu, lokasi, skala, probabilitas dampak, dan respon yang perlu diambil (Smith et al., 2017). Perlu ada diversifikasi saluran pesan untuk memastikan semua masyarakat menerima pesan peringatan dini (UN/ISDR, 2006). Di ketiga desa lokasi penelitian, penggunaan *Koa/Klalak* yang sudah lama dipraktikkan sebagai media peringatan dini dapat dipahami oleh semua masyarakat. Masyarakat menyepakati adanya tambahan media penyebaran pesan yaitu menggunakan lonceng gereja. Bunyi lonceng gereja dalam jumlah tertentu menandakan status ancaman (waspada, siaga, awas). Masyarakat di ketiga desa juga telah menyusun Rencana Kontijensi untuk bencana banjir.

Tabel 4. Komponen Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat

Komponen	Indikator	Deskripsi
Pengetahuan risiko	Pengetahuan bahaya dan kerentanan	Ketiga desa telah memiliki pengetahuan yang baik terkait ancaman bahaya dan kerentanan.
	Ketersediaan data risiko	Ketiga desa telah menyusun dokumen Kajian Risiko Bencana.
	Ketersediaan peta	Ketiga desa telah menyusun peta kerentanan dan evakuasi.
Pengawasan	Ketepatan pemantauan parameter	Pemantauan di tingkat komunitas terintegrasi dengan perkiraan cuaca BMKG.

Komponen	Indikator	Deskripsi
	Ketersediaan basis data ilmiah untuk membuat perkiraan	Basis data ilmiah diintegrasikan dengan BMKG sebagai pihak yang berwenang.
	Peringatan yang akurat dan tepat waktu	Integrasi data BMKG dengan pengawasan di tingkat lokal meningkatkan akurasi dan ketepatan waktu peringatan. Sayangnya, komunitas sering mengalami gangguan sinyal pada cuaca buruk.
Komunikasi peringatan	Jangkauan peringatan ke seluruh kelompok berisiko	Penyebaran pesan melalui <i>Koa/Klalak</i> dan lonceng gereja dapat menjangkau seluruh kelompok berisiko.
	Peringatan dapat dipahami	Seluruh anggota masyarakat dapat memahami peran peringatan.
	Pesan peringatan dapat ditindaklanjuti	Masyarakat telah mengetahui tindakan yang harus diambil untuk merespon peringatan. Ketiga desa telah menyusun dokumen Rencana Kontijensi bencana banjir.
Kemampuan merespon	Adanya perencanaan respon peringatan	Ketiga telah menyusun Rencana Aksi Penanggulangan Bencana (RPB) untuk bencana banjir, namun dokumen tersebut perlu diperbarui secara regular.
	Pemanfaatan kapasitas dan kemampuan lokal	Dalam dokumen RPB telah diidentifikasi kemampuan komunitas dalam penanggulangan bencana, namun diperlukan dukungan sumber daya dari luar komunitas.
	Kesiapan bereaksi terhadap peringatan	Kesiapan masyarakat meningkat (khususnya pada aspek pengetahuan dan keterampilan pengurangan risiko bencana), namun perlu ditingkatkan dalam hal ketersediaan sarana dan prasarana.

Kemampuan Merespon. Kemampuan merespon berkenaan dengan kemampuan mengambil aksi ketika mengetahui tanda bahaya (IFRC, 2012). Hal yang paling esensial untuk meningkatkan kemampuan merespon adalah pendidikan kesiapsiagaan dan penentuan rencana penanggulangan bencana yang dipraktikkan dan diuji dengan baik (UN/ISDR, 2006). Selain peningkatan pengetahuan dan keterampilan, ketiga desa juga telah menyusun Rencana Aksi Penanggulangan Bencana (RPB) untuk bencana banjir dengan bantuan proyek ACT. Namun demikian, RPB tersebut perlu terus disosialisasikan kepada stakeholder terkait. RPB juga perlu diperbarui secara regular untuk merespon perubahan yang terjadi.

4.2 Ruang Inklusi dalam Pengembangan SPD

Pendekatan inklusif berakar dari konsep keadilan sosial dan partisipasi, bahwa dalam setiap proses pembangunan harus mengutamakan keadilan dalam pemenuhan hak-hak kelompok

Alfian Helmi & Nur Hannah Muthohharoh

Sistem Peringatan Dini berbasis Masyarakat di Daerah Rawan Bencana: Studi di Tiga Desa di Nusa Tenggara Timur, Indonesia

masyarakat paling terpinggirkan atau rentan (Pouw & Gupta, 2017). Partisipasi kelompok rentan menjadi kunci untuk mengintegrasikan isu, ide, pengalaman, kebutuhan, kepentingan, dan kontribusi kelompok masyarakat rentan (Perera et al., 2020). Dalam mengembangkan SPD, penting untuk disadari bahwa setiap kelompok memiliki kerentanan yang berbeda (UN/ISDR, 2006). Perempuan dan laki-laki sering kali memainkan peran yang berbeda dalam masyarakat, sehingga memiliki akses yang berbeda terhadap informasi bencana (Gartrell et al., 2020). Di samping itu, beberapa kelompok seperti anak-anak dan lansia, penyandang disabilitas juga memiliki pengalaman dan kebutuhan yang berbeda (Yildirim, 2023).

Ketiga desa juga berkolaborasi dengan Oxfam dan CIS Timor melalui proyek ACT yang berupaya untuk meningkatkan kapasitas dan kepemimpinan masyarakat agar aktor lokal mampu merespon bencana skala kecil secara efektif dengan menekankan pada peran kepemimpinan transformatif perempuan dan pemuda. Untuk mencapai tujuan ini, desa telah membentuk kelompok kepemimpinan pengurangan risiko bencana (PRB) yang diberi nama Tim Siaga Bencana Desa (TSBD). Ketiga desa telah membentuk TSBD pada tahun 2021. Mayoritas anggota TSBD merupakan kalangan pemuda, dengan jumlah anggota TSBD sebanyak 25 orang, dengan rincian: a) Desa Bena: 12 laki-laki dan 13 perempuan; b) Desa Meusin: 12 laki-laki dan 13 perempuan; serta c) Desa Motaulun: 10 laki-laki dan 15 perempuan.

Masyarakat yang termasuk ke dalam kelompok rentan terhadap ancaman bencana yaitu perempuan, disabilitas, anak-anak, dan lansia. Pembentukan TSBD di ketiga desa telah membuka ruang partisipasi perempuan dalam pengembangan SPD dan mampu meningkatkan sensitifitas akan kebutuhan perempuan. Hal ini selanjutnya dapat meningkatkan efektivitas SPD, misalnya terlihat dari meningkatnya kemampuan perempuan dalam merespon bencana karena keterlibatannya dalam pengembangan peta evakuasi (Gambar 2).



Gambar 2 Konsultasi penyusunan peta evakuasi di Desa Meusin

Keterlibatan perempuan dalam TSBD merupakan transformasi yang besar bagi masyarakat, karena sebelumnya kontrol pengambilan keputusan terkait proses-proses pembangunan di dalam komunitas berada pada aktor formal yang umumnya merupakan kelompok laki-laki dan golongan tua. Mengingat bahwa budaya patriarki (khususnya di Desa Bena dan Meusin) masih mengakar kuat, pembentukan TSBD mulai menempatkan perempuan dan sebagai tokoh strategis baru dalam masyarakat, sehingga ide dan kontribusi TSBD mulai diperhatikan dan diakui. Di Desa Bena, telah muncul kepemimpinan perempuan yang memiliki kapasitas baik dalam membentuk kesadaran perempuan akan pentingnya keterlibatan kaum perempuan dalam pengembangan SPD. Di Desa Meusin, belum ada kepemimpinan perempuan yang muncul, namun keterlibatan perempuan dalam

pengembangan SPD merupakan langkah yang baik untuk meningkatkan sensitifitas akan kebutuhan kelompok perempuan. Di Desa Motaulun yang menganut sistem kekerabatan matrilineal, perempuan menjadi aktor penting dalam implementasi SPD. Perempuan di Desa Motaulun juga berperan dalam pengawasan tanda bahaya dan mengoordinasikannya dengan aktor lain. Usulan-usulan perempuan ini juga mulai diakomodir, misalnya dalam pengadaan TOA atau pengeras suara untuk siaga bencana yang diadakan oleh Pemerintah Desa.

Walaupun keterlibatan perempuan dalam kegiatan TSBD sudah cukup baik, berbeda kondisinya dengan keterlibatan kelompok disabilitas dalam keanggotaan TSBD. Dari beberapa wawancara dengan informan, keterlibatan kelompok disabilitas yang minim dikarenakan adanya anggapan bahwa kelompok disabilitas tidak memungkinkan terlibat secara fisik dalam kegiatan-kegiatan TSBD. Padahal, pandangan demikian justru semakin melanggengkan pengucilan, bahwa kelompok disabilitas dianggap tidak mampu berkontribusi secara aktif (King et al., 2019). Disamping itu, perhatian terhadap kebutuhan anak-anak dan lansia juga belum menjadi prioritas dalam pengembangan SPD di ketiga desa. Anak-anak biasanya akan bergantung kepada ibunya dalam merespon peringatan bencana (Shahjahan, 2018), sehingga kapasitas perempuan dalam memberikan pemahaman dan mengevakuasi anak-anak perlu ditingkatkan.

4.3 *Komitmen Pemerintah dan Tata Kelola*

Pengaturan tata kelola yang dikembangkan dengan baik dapat mendukung keberhasilan dan keberlanjutan CEWS. Pengaturan tata kelola yang efektif harus mendorong pengambilan keputusan dan partisipasi lokal, dengan menyediakan kemampuan administrasi dan sumber daya. Tata kelola yang baik didorong oleh adanya komitmen politik jangka panjang, kerangka hukum yang kuat, kapasitas institusi (pemerintah dan non-pemerintah), serta sumberdaya finansial (UN/ISDR, 2006).

Komitmen Pemerintah. Di level nasional, komitmen pengembangan SPD sebagai bagian dari agenda pengurangan risiko bencana (PRB) terus menguat. Penyediaan akses bagi seluruh warga terhadap SPD menjadi satu poin penting yang dibahas dalam forum *Global Platform for Disaster Risk Reduction* (GPDRR) ke-7 tahun 2022 di Bali. Agenda PRB (termasuk pengembangan SPD) masuk dalam salah satu prioritas Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024. Sebagai anggota PBB, Indonesia juga turut berkomitmen mengimplementasikan kerangka Sendai 2016-2030. Hal ini merupakan instrumen penerus Kerangka Aksi Hyogo 2005-2015 dalam upaya pengurangan risiko bencana. Namun demikian, laporan BNPB (2022) menunjukkan bahwa implementasi kerangka aksi Sendai belum memuaskan. Sementara di level daerah, pemerintah di kedua kabupaten juga menerima mandat untuk memprioritaskan agenda PRB sebagaimana yang tertuang di RPJMN 2020-2024. Di Kabupaten TTS, pengembangan infrastruktur dasar dan ekonomi yang berwawasan lingkungan dan kebencanaan, menempati prioritas ke-enam dalam dokumen Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) tahun 2024. Adapun di Kabupaten Malaka, menciptakan ketahanan daerah terhadap risiko bencana dan kejadian luar biasa menjadi salah satu misi pembangunan tahun 2021-2026.

Kerangka hukum. Kajian BPHN (2019) menunjukkan bahwa terdapat lebih dari dua puluh undang-undang, peraturan pemerintah, dan peraturan turunannya yang berkaitan dengan bencana. Namun, peraturan tersebut dinilai ada yang saling tumpang tindih, yang menyebabkan tidak jelasnya alur komando dan kerjasama, serta belum ada pembagian peran dan tanggung jawab yang jelas antar stakeholder yang terkait. UU No. 24/2007 tentang Penanggulangan Bencana perlu ditinjau kembali untuk menegaskan peran BNPB sebagai penanggung jawab utama dalam penanganan bencana. Di level daerah, Pemda TTS telah mengeluarkan Peraturan Daerah Kabupaten TTS No.4/2001 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Sementara itu, Kabupaten Malaka belum ditemukan adanya peraturan daerah yang mengatur penyelenggaraan penanggulangan bencana di Kabupaten Malaka.

Secara khusus dalam pengembangan SPD, pemerintah baru saja mengeluarkan Peraturan BNPB Nomor 4/2022 tentang Pelaksanaan Peringatan Dini Bencana pada Badan Nasional Penanggulangan Bencana dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah, sebagai dasar hukum penerapan praktik

Alfian Helmi & Nur Hannah Muthohharoh

Sistem Peringatan Dini berbasis Masyarakat di Daerah Rawan Bencana: Studi di Tiga Desa di Nusa Tenggara Timur, Indonesia

peringatan dini bencana yang mendorong peningkatan kapasitas nasional, daerah, dan masyarakat. Peraturan ini juga menyebutkan pentingnya partisipasi berbagai lembaga dalam rangka meningkatkan kapasitas kelembagaan. Namun, peraturan tersebut belum memuat mekanisme kolaborasi dan pembagian peran antarstakeholder dalam pengembangan SPD. Peraturan BNPB 4/2022 ini juga belum mengatur mekanisme pengambilan keputusan peringatan dini di level komunitas untuk jenis bencana-bencana di level desa. Pasal 7 (1) menyebutkan bahwa wewenang pengambilan keputusan peringatan bencana dilakukan oleh Kepala BNPB atau Kepala Daerah.

Kapasitas institusi. Konsep pentaheliks yang mendasari implementasi PRB mensyaratkan bahwa setiap pihak harus memiliki kapasitas yang baik. Organisasi Masyarakat Sipil (OMS) —Oxfam dan CIS Timor— melalui proyek ACT memiliki peran utama dalam meningkatkan kapasitas institusi, baik di level desa maupun kabupaten. Proyek ACT berupaya untuk mendorong penguatan kapasitas organisasi di level daerah untuk berkolaborasi dalam upaya PRB. Keberhasilan yang paling menonjol dari pelaksanaan Proyek ACT yaitu mulai adanya pergeseran paradigma para aktor daerah dalam upaya penanggulangan bencana, yang semula fokus pada respon darurat menjadi upaya PRB. Di Kabupaten TTS, telah terbentuk Forum Pengurangan Risiko Bencana (FPRB) sejak 2012. FPRB beranggotakan perwakilan dari konsep pentaheliks (pemerintah, masyarakat, swasta, akademisi, dan media) yang bersifat ad hoc, memiliki program kerja selama lima tahun masa jabatan. Dari unsur pemerintah, anggota FPRB merupakan representasi dari beberapa lembaga, antara lain BPBD, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Dinas Sosial, Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (PMD), Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, Dinas Komunikasi dan Informasi (Kominfo). Di Kabupaten Malaka, FPRB baru dibentuk pada tahun 2022 (Keputusan Bupati Malaka No. 316/HK/2022). Sayangnya, untuk aspek pengembangan SPD, BMKG sebagai aktor penting belum masuk dalam keanggotaan FPRB di kedua kabupaten. Proyek ACT berhasil membuka koordinasi aktor di level desa dengan BMKG untuk pengembangan SPD berbasis masyarakat.

Pemerintah Kabupaten TTS terlihat memiliki kapasitas organisasi yang lebih baik dibandingkan dengan Kab. Malaka, mengingat Kabupaten Malaka baru dibentuk pada tahun 2013 yang merupakan pemekaran dari Kabupaten Belu. Kabupaten TTS telah menyusun dokumen-dokumen kelengkapan penanggulangan bencana, antara lain Kajian Risiko Bencana (KRB) yang dipublikasikan tahun 2018 dan Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) untuk tahun 2019-2023. Namun demikian, peningkatan pemahaman stakeholder terhadap isi KRB dan RPB juga masih menjadi tantangan utama. KRB dan RPB Kab. TTS perlu diperbarui pada tahun 2024, namun informan menyampaikan bahwa belum ada perhatian untuk melakukan revisi KRB dan RPB sebab kendala pendanaan. Sementara di Kabupaten Malaka, Pemerintah belum menyusun dokumen-dokumen terkait PRB.

Studi ini menunjukkan bahwa BPBD sebagai penanggungjawab penanggulangan bencana masih menghadapi permasalahan struktural dan keterbatasan kapasitas sumber daya (sumber daya manusia, finansial, dan infrastruktur). Secara struktural, BPBD membantu Bupati dalam mengoordinasikan sumber daya dari Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) lainnya untuk urusan penanggulangan bencana. Koordinasi antar SKPD bertujuan untuk menyelaraskan agenda pembangunan dan efisiensi sumber daya. Untuk menjalankan fungsi tersebut, maka kapasitas pemimpin dan sumber daya manusia di dalam institusi menjadi hal krusial. Sayangnya, studi ini menunjukkan bahwa posisi manajemen puncak di lembaga BPBD dan SKPD terkait lainnya sering mengalami mutasi yang diakibatkan pergolakan politik di daerah. Mutasi jabatan memengaruhi berjalannya agenda PRB, karena pemahaman terhadap PRB perlu dibangun ulang, sebagaimana yang disampaikan informan “Beberapa teman yang koordinasinya sudah jalan, tiba-tiba dimutasi, muncullah orang baru yang pemahamannya kembali kedaruratan” (BPBD Kab TTS).

Sumberdaya Finansial. Sebagai salah satu prioritas pembangunan, maka pendanaan agenda PRB, termasuk pengembangan SPD, dapat bersumber dari APBN dan APBD. Namun demikian, peran

APBD di kedua kabupaten untuk pembiayaan PRB secara khusus masih terbatas, karena kedua kabupaten masih berfokus pada penyelesaian masalah mendasar, seperti kemiskinan, pendidikan, stunting, dan permasalahan kesehatan lainnya. Paradigma aktor pemerintah dalam penanganan bencana yang awalnya masih pada aspek kedaruratan juga turut mengakibatkan minimnya sensitifitas penganggaran agenda PRB. Meskipun dalam porsi kecil, PRB telah diakomodir dalam program kerja setiap SKPD yang sudah berjalan. Ketiga desa lokasi studi telah menyusun RPB desa, namun pembiayaannya belum masuk dalam Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD). Agar RPB desa dapat dimasukkan dalam RKPD dan APBD, maka RPB perlu didiskusikan dan diusulkan melalui Musrenbangdes, sesuai dengan alur penetapan rencana kerja daerah (UU 24/2004; Permendagri No 114/2014).

Ketiga desa telah menyusun agenda PRB dalam rencana kerja dan anggaran desa. Ketiga desa telah mengalokasikan Dana Desa untuk penanganan bencana, namun belum secara tertulis masuk dalam dokumen rencana kerja desa. Sayangnya, anggaran tersebut masih berupa dana tanggap darurat dan belum mengakomodir upaya pencegahan dan kesiapsiagaan. Padahal, kerangka hukum pemanfaatan dana desa untuk PRB telah diatur dalam Kepmendesa PDTT No 71/2021. Kepmen ini memberikan panduan bagi desa untuk melaksanakan program pencegahan dan mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, serta rehabilitasi dan rekonstruksi. Informan di ketiga desa menyebutkan telah mengetahui bahwa dana desa dapat dialokasikan bukan hanya untuk aspek tanggap darurat saja. Namun, informan juga menyatakan belum menguasai pemahaman tentang bagaimana mengalokasikan dana desa untuk aspek pencegahan/mitigasi dan kesiapsiagaan.

Selain bersumber dari negara dan OMS, sektor swasta dan lembaga keuangan juga diharapkan mendukung pembiayaan PRB. Namun, masyarakat di ketiga desa belum mampu mengakses pendanaan dari sektor swasta dan lembaga keuangan. Setidaknya ada tiga faktor yang menyebabkan hal ini, *pertama* paradigma penanganan bencana yang masih berfokus pada aspek kedaruratan. Ini terlihat misalnya ketika terjadi bencana Seroja pada April 2021. Beberapa perusahaan dan lembaga perbankan memberikan bantuan teknis kepada korban bencana. *Kedua*, berkaitan dengan faktor pertama, ada kecenderungan munculnya ego sektoral agar partisipasinya dapat dilihat secara konkret pada saat kondisi tanggap darurat. *Ketiga*, peluang pendanaan dari dua lembaga tersebut cenderung rendah. Di Kabupaten TTS, tercatat ada 428 perusahaan industri pengolahan yang beroperasi pada tahun 2021 (terdiri atas 218 industri besar/sedang, 69 industri kecil, dan 141 industri kerajinan rumah tangga), dengan kontribusi terhadap PDRB yang sangat rendah, yaitu sebesar 0,6% ((BPS TTS, 2022). Sementara di Kabupaten Malaka, jumlah perusahaan industri pengolahan tahun 2021 mencapai lebih dari 3000 perusahaan, namun didominasi skala kecil dan mikro (97%) (BPS Belu (Badan Pusat Statistik Kabupaten Belu, 2022).

5. Kesimpulan

Berdasarkan studi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ketiga desa memiliki profil bencana yang berbeda-beda, walaupun hampir sebagian besar dilanda banjir dan kekeringan yang ekstrim. Informasi ini penting untuk megidentifikasi potensi risiko bencana yang mungkin timbul. Untuk mengatasi ragam potensi bencana tersebut, masyarakat di ketiga desa telah mengembangkan system peringatan dini berbasis masyarakat. Sistem peringatan dini berbasis masyarakat itu meliputi: pengetahuan risiko (*risk knowledge*), pengawasan (*monitoring*), komunikasi peringatan (*warning communication*), dan kemampuan merespon (*response capability*). Meskipun dihadapkan pada keterbatasan akses informasi dan pemahaman teknis SPD, hasil studi menunjukkan bahwa sistem peringatan dini berbasis masyarakat yang dikembangkan di ketiga desa dapat meningkatkan pemahaman masyarakat tentang peringatan dini dan tindakan respons yang tepat. Keberlanjutan dan pengembangan sistem ini kedepan sangat tergantung pada dukungan dari pemerintah dan kolaborasi lintas sector di ketiga desa.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan pemahaman mendalam tentang kondisi bencana di wilayah studi, evaluasi kinerja komponen SPD dan perspektif inklusi dalam pengembangan SPD, serta memberikan gambaran mengenai peran serta pemerintah dalam implementasi SPD berbasis masyarakat. Kesimpulan ini memberikan dasar untuk rekomendasi dan perbaikan lebih lanjut dalam upaya meningkatkan efisiensi dan dampak positif dari sistem peringatan dini berbasis masyarakat di desa-desa terpilih.

Namun demikian, penelitian ini juga memiliki keterbatasan. *Pertama*, cakupan penelitian yang hanya melibatkan tiga desa di Kabupaten Timor Tengah Selatan dan Malaka mungkin tidak sepenuhnya mewakili karakteristik wilayah rawan bencana lainnya di Indonesia. Hasil penelitian ini perlu diuji ulang di daerah lain dengan kondisi sosial, budaya, dan geografis yang berbeda untuk memastikan validitasnya dalam skala yang lebih luas. *Kedua*, keterlibatan kelompok rentan, seperti penyandang disabilitas, anak-anak, dan lansia, dalam pengembangan dan implementasi sistem peringatan dini (SPD) berbasis masyarakat masih terbatas, yang dapat memengaruhi efektivitas dan inklusivitasnya. *Ketiga*, pengembangan SPD masih sangat bergantung pada dukungan eksternal dari lembaga non-pemerintah, sehingga keberlanjutan program tanpa intervensi pihak luar belum terjamin sepenuhnya.

6. Saran

Penelitian di masa depan disarankan untuk memperluas cakupan studi ke wilayah lain dengan risiko bencana yang berbeda untuk memperkuat generalisasi hasil. Selain itu, pendekatan yang lebih inklusif perlu dikembangkan untuk melibatkan kelompok rentan, seperti anak-anak, lansia, dan penyandang disabilitas, baik dalam perencanaan maupun pelaksanaan SPD. Pemerintah dan lembaga pendukung disarankan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dan pemerintah lokal melalui pelatihan dan pendidikan, sehingga dapat meningkatkan kemandirian dalam pengelolaan SPD. Studi longitudinal juga diperlukan untuk mengevaluasi keberlanjutan SPD berbasis masyarakat, termasuk mekanisme adaptasi terhadap perubahan risiko bencana dan keberlanjutan finansial program. Akhirnya, pengembangan kerangka kerja inklusif yang mengintegrasikan kebutuhan seluruh kelompok masyarakat dalam SPD sangat diperlukan untuk memastikan efektivitas dan keadilan dalam pengurangan risiko bencana di masa depan.

Ucapan terimakasih: Ucapan terima kasih untuk Kepala Desa serta masyarakat di Desa Bena, Meusin dan Motaulun. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Oxfam di Indonesia yang telah mengimplementasikan proyek ACT di ketiga desa.

Daftar Pustaka

- Bappeda TTS. (2014). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah.
- BNPB. (2021). Bencana Cuaca Ekstrem Nusa Tenggara Timur: Resiliensi, 1, 2.
- BNPB. (2022). Laporan Interim Tinjauan Tengah Waktu Pelaksanaan Kerangka Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana.
- BPBD NTT. (2021). Laporan Situasi Bencana Siklon Tropis Seroja Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- BPHN. (2019). Laporan Akhir Kelompok Kerja Analisis dan Evaluasi Hukum terkait Kebencanaan.

- BPS Belu (Badan Pusat Statistik Kabupaten Belu). (2022). Kabupaten Malaka Dalam Angka 2022.
- BPS NTT. (2023). Luas Hutan Lindung Menurut Kabupaten/Kota (Hektar), 2017-2022.
- BPS TTS. (2022). Kabupaten Timor Tengah Selatan Dalam Angka 2022.
- CIS Timor, Pemerintah Desa Bena, & Oxfam Indonesia. (2023). Kajian Risiko Bencana dan Rencana Aksi Penanggulangan Bencana Desa Bena.
- CIS Timor, Pemerintah Desa Meusin, & Oxfam Indonesia. (2023). Kajian Risiko Bencana dan Rencana Aksi Penanggulangan Bencana Desa Meusin.
- CIS Timor, Pemerintah Desa Motalun, & Oxfam Indonesia. (2023). Kajian Risiko Bencana dan Rencana Aksi Penanggulangan Bencana Desa Motalun.
- Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Malaka. (2021). Review Rencana Terpadu dan Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2-JM) 2017-2021.
- Gartrell, A., Calgaro, E., Goddard, G., & Saorath, N. (2020). Disaster experiences of women with disabilities: Barriers and opportunities for disability inclusive disaster risk reduction in Cambodia. *Global Environmental Change*, 64, 102134.
- Gladfelter, S. (2018). The Politics of Participation in Community-Based Early Warning Systems: Building Resilience or Precarity Through Local Roles in Disseminating Disaster Information?
- Heath, L. (2015). Triangulation: Methodology. In *international encyclopedia of the social & behavioral sciences* (pp. 639–644). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.44059-6>.
- Heron, J. (1996). Co-operative inquiry: Research into the human condition. *Co-Operative Inquiry*, 1–240.
- Hoeppe, P. (2016). Trends in weather related disasters—Consequences for insurers and society. *Weather and Climate Extremes*, 11, 70–79.
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). (2012). *Early Warning Early Action: A Regional Guideline for Effective Engagement*.
- Kafle, S. K. (2017). Disaster early warning systems in Nepal: Institutional and operational frameworks. *Journal of Geography & Natural Disasters*, 7(2), 2167–2587.
- King, J., Edwards, N., Watling, H., & Hair, S. (2019). Barriers to disability-inclusive disaster management in the Solomon Islands: Perspectives of people with disability. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 34, 459–466.
- Lauterjung, J., & Letz, H. (2017). 10 years Indonesian tsunami early warning system: Experiences, lessons learned and outlook.
- Macherera, M., & Chimbari, M. J. (2016). A review of studies on community based early warning systems. *Jambá: Journal of Disaster Risk Studies*, 8(1).
- Perera, D., Agnihotri, J., Seidou, O., & Djalante, R. (2020). Identifying societal challenges in flood early warning systems. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101794.

- Pouw, N., & Gupta, J. (2017). Inclusive development: a multi-disciplinary approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 24, 104–108.
- Pranita, E., & Wibawa, S. W. (2021). 3 Faktor Penyebab Cuaca Ekstrem dan Banjir di NTT, BMKG Jelaskan. *Kompas.Com*.
- Satria, D., Yana, S., Munadi, R., & Syahreza, S. (2017). Sistem peringatan dini banjir secara real-time berbasis web menggunakan arduino dan ethernet. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, 1(1), 1-6.
- Schutt, R. K. (2018). *Investigating the social world: The process and practice of research*. Sage publications.
- Shahjahan, M. (2018). Assessing the cyclone early warning services of women, children and person with disability: a case study in Nijhumdwip. <http://dspace.bracu.ac.bd/xmlui/handle/10361/10214>
- Smith, P. J., Brown, S., & Dugar, S. (2017). Community-based early warning systems for flood risk mitigation in Nepal. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 17(3), 423–437.
- Sufri, S., Dwirahmadi, F., Phung, D., & Rutherford, S. (2020). Enhancing community engagement in disaster early warning system in Aceh, Indonesia: opportunities and challenges. *Natural Hazards*, 103(3), 2691–2709.
- Tenda, E. P., Lengkong, A. V., & Pinontoan, K. F. (2021). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis IoT dan Twitter. *CogITo Smart Journal*, 7(1), 26-39
- UNDP. (2018). Five approaches to build functional early warning systems. https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/undp_brochure_early_warning_systems.pdf
- UN/ISDR. (2006). Developing Early Warning System: A Checklist. <https://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3/checklist/English.pdf>
- UN/ISDR. (2007). Hyogo framework for action 2005-2015: building the resilience of nations and communities to disasters. http://www.unisdr.org/files/1037_hyogoframeworkforactionenglish.pdf
- UN/ISDR. (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. <https://www.undrr.org/publication/sendai-framework-disaster-risk-reduction-2015-2030>
- Yıldırım, S. D. (2023). Integrated disaster management experience of people with disabilities: A phenomenological research on the experience of people with orthopedic disabilities in Türkiye. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 88, 103611.



Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>).