

EFEKTIVITAS SISTEM PERINGATAN DINI BERBASIS ELEKTRONIK DALAM MENGURANGI KEKERINGAN DI KECAMATAN PRAYA TENGAH

Muhammad Rahmat Kurniawan

NPP. 32.0628

Asdaf Nusa Tenggara Barat

Program Studi Manajemen Keamanan Dan Keselamatan Publik

Email: edwinrahmatvandersar@gmail.com

Pembimbing Skripsi:

Erfan Wahyudi, M.Kom

ABSTRACT

Problem Statement/Background (GAP): Central Lombok Regency is frequently affected by droughts, which pose significant challenges to agriculture and water availability. While an electronic drought early warning system has been implemented, previous studies have primarily evaluated its technical specifications or user satisfaction, lacking a comprehensive assessment of its operational effectiveness in real-time risk communication and field response. This research addresses that gap by critically analyzing the system's performance in detecting early drought indicators, disseminating timely warnings, and supporting community preparedness. **Purpose:** This study aims to evaluate the effectiveness of the drought early warning system used by the Regional Disaster Management Agency (BPBD) of Central Lombok Regency. **Method:** This research employs a qualitative approach using in-depth interviews and document analysis. Data were collected from BPBD Central Lombok, BMKG, and affected communities to understand the challenges and potential improvements of the early warning system. A descriptive qualitative analysis was conducted to identify factors influencing the system's effectiveness. **Result:** The findings reveal several critical issues: (1) limited deployment of soil moisture sensors in high-risk zones hampers early detection; (2) reliance on manual BMKG reports delays data integration; (3) inadequate internet and cellular coverage restricts the reach of warnings; (4) the absence of real-time data visualization limits user interpretation; and (5) low digital literacy among community members affects response effectiveness. Notably, the development of a web-based platform and expansion of sensor networks are ongoing initiatives showing promise in enhancing monitoring coverage and alert speed. **Conclusion:** While the system has seen technical upgrades, it remains constrained by infrastructural, institutional, and socio-technical limitations. To strengthen its effectiveness, the study recommends integrating automated data transmission, expanding sensor coverage, improving digital infrastructure, and conducting community training programs. These steps are vital for ensuring timely and accurate drought forecasts that support proactive disaster risk reduction.

Keywords: Early warning system, drought, Central Lombok, disaster mitigation

ABSTRAK

Permasalahan/Latar Belakang (GAP): Kabupaten Lombok Tengah merupakan wilayah yang sering mengalami kekeringan yang berdampak serius terhadap sektor pertanian dan ketersediaan air bersih. Meskipun telah diterapkan sistem peringatan dini kekeringan berbasis elektronik, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menitikberatkan pada aspek teknis atau kepuasan pengguna, tanpa mengkaji secara menyeluruh efektivitas operasional sistem dalam mendeteksi indikator kekeringan secara dini, kecepatan penyebaran informasi, serta kesiapsiagaan masyarakat. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis kinerja sistem peringatan dini yang ada secara lebih mendalam. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem peringatan dini berbasis elektronik dalam mengurangi dampak kekeringan di Kecamatan Praya Tengah. **Metode:** Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode wawancara mendalam dan studi dokumentasi. Data dikumpulkan dari BPBD Lombok Tengah, BMKG, serta masyarakat terdampak untuk memahami kendala dan potensi pengembangan sistem peringatan dini. Analisis dilakukan dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas sistem peringatan dini. **Hasil/Temuan:** Penelitian ini menemukan beberapa temuan utama: (1) keterbatasan jumlah dan sebaran sensor kelembaban tanah yang menghambat deteksi dini kekeringan; (2) ketergantungan pada laporan manual dari BMKG yang menyebabkan keterlambatan integrasi data; (3) kurangnya infrastruktur komunikasi seperti jaringan internet dan sinyal seluler yang stabil; (4) belum adanya visualisasi data secara real-time yang dapat dimengerti masyarakat; dan (5) rendahnya literasi digital masyarakat yang mempengaruhi efektivitas respons terhadap peringatan. Namun, terdapat upaya perbaikan melalui pengembangan aplikasi berbasis web serta perluasan jaringan sensor untuk meningkatkan cakupan dan kecepatan sistem. **Kesimpulan:** Meskipun sistem peringatan dini kekeringan di Lombok Tengah telah mengalami kemajuan, efektivitasnya masih terbatas akibat kendala teknis dan non-teknis. Perlu dilakukan peningkatan dalam hal otomatisasi sistem, perluasan cakupan sensor, pembangunan infrastruktur digital, serta edukasi masyarakat agar sistem ini benar-benar mampu memberikan peringatan dini yang cepat dan akurat guna mengurangi dampak kekeringan.

Kata kunci: Sistem peringatan dini, kekeringan, Lombok Tengah, mitigasi bencana

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia rentan terhadap bencana kekeringan, terutama karena variabilitas curah hujan yang dipengaruhi oleh angin muson dan fenomena El Niño yang memperpanjang musim kemarau, seperti yang disampaikan oleh Resti A & Khofifah S (2024). Untuk memitigasi dampak negatif ini, strategi efektif dan inovasi digital menjadi krusial. Pemanfaatan platform digital dalam pelatihan darurat dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan masyarakat dalam kesiapsiagaan bencana (Ade Herman S., 2023). Data real-time dari teknologi modern juga sangat penting untuk pengambilan keputusan yang cepat dan efektif dalam manajemen bencana (Moez Krichen et al., 2024). Bahkan, bencana dapat memicu inovasi dalam manajemen risiko dan mendorong penerapan teknologi yang lebih baik untuk respons dan pemulihan (Basri H & Ali Madani, 2022; Rosalina F. Karmen, 2023).

Kekeringan merupakan bencana yang paling banyak menyebabkan penderitaan di Lombok Tengah, sehingga intensitasnya perlu dikurangi demi menjaga ketahanan pangan, kesehatan masyarakat, dan kesejahteraan ekonomi, serta mencegah konflik sumber daya air. Rivi Neritarani (2019) menekankan bahwa upaya ini tidak hanya berfokus pada mitigasi risiko, tetapi juga pada pengembangan strategi ketahanan jangka panjang. Kecamatan Praya Tengah, termasuk desa-desa seperti Pengadang dan Kelebu, adalah wilayah dengan ancaman kekeringan tertinggi, dengan rata-rata 15 kejadian kekeringan tahunan akibat berkurangnya sumber air bersih (Yusa & Santoso, 2020).

Penerapan sistem peringatan dini adalah solusi strategis untuk mengurangi dampak kekeringan. Sistem ini, yang terdiri dari pengetahuan bahaya, pemantauan risiko, komunikasi efektif, dan kesiapan masyarakat, bertujuan menyediakan informasi akurat untuk tindakan mitigasi tepat waktu (Mark Svoboda, 2020; Ahsanita, 2018). Tingkat penggunaan internet yang signifikan di NTB, dari generasi muda hingga dewasa (Tomasi et al., 2020), mendukung penyebaran informasi bencana yang cepat dan luas melalui platform digital seperti media sosial, aplikasi, dan situs web resmi (UNESCO, 2022; Cowen et al., 2006). Investasi dalam teknologi peringatan dini yang canggih ini memungkinkan pemantauan dan respons yang lebih baik terhadap kekeringan, sehingga dapat mengurangi kerugian ekonomi dan sosial (Supriadi & Agusna W, 2021).

1.2. Kesenjangan Masalah yang Diambil (GAP Penelitian)

Pembangunan berbasis partisipasi masyarakat tidak dapat dilepaskan dari peran aktif pemuda sebagai agen perubahan sosial dan motor penggerak kemajuan daerah. Salah satu program yang dirancang untuk mendorong keterlibatan pemuda dalam pembangunan literasi masyarakat adalah program “lorong literasi” di Kelurahan Paccinongang, Kabupaten Gowa. Program ini diharapkan menjadi ruang kolaboratif bagi masyarakat, khususnya generasi muda, untuk menghidupkan budaya baca dan literasi berbasis komunitas. Namun, implementasi program ini menghadapi tantangan partisipasi, terutama dari kalangan pemuda. Berbagai studi terdahulu umumnya membahas permasalahan partisipasi pemuda secara umum atau dalam konteks organisasi kepemudaan formal, namun belum banyak penelitian yang secara spesifik mengulas keterlibatan pemuda dalam inisiatif berbasis literasi di level lokal, terutama dalam konteks lorong literasi.

Kesenjangan penelitian yang menjadi dasar kajian ini terletak pada minimnya studi yang mengaitkan faktor-faktor sosial, budaya, dan ekonomi yang memengaruhi rendahnya partisipasi pemuda dalam program literasi berbasis komunitas. Data BPS Kabupaten Gowa (2019) menunjukkan bahwa sebanyak 131.379 orang tidak menyelesaikan pendidikan dasar dan lebih memilih untuk

langsung bekerja. Selain itu, sebanyak 14.812 pemuda berusia 15–19 tahun sudah masuk ke dunia kerja. Fakta ini menggambarkan bahwa faktor ekonomi dan tingkat pendidikan menjadi kendala utama dalam mengoptimalkan potensi pemuda untuk berperan aktif dalam pembangunan berbasis literasi. Rendahnya keterlibatan ini diperkuat dengan kecenderungan pemuda untuk merantau ke kota demi memperoleh penghasilan yang dianggap lebih menjanjikan, daripada berkontribusi di kampung halaman (Katherina, 2014). Fenomena ini turut mencerminkan adanya krisis identitas partisipatif di kalangan generasi muda, yang lebih mementingkan mobilitas ekonomi ketimbang kontribusi sosial.

1.3. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji efektivitas sistem peringatan dini dan partisipasi masyarakat dalam pengurangan risiko bencana, dengan fokus utama pada aspek teknologi, komunikasi, dan kesadaran masyarakat. Penelitian (Richard oliver (dalam Zeithml., 2021) menilai efektivitas sistem peringatan dini banjir di Kampung Melayu, Jakarta, melalui pendekatan kuantitatif. Hasilnya menunjukkan efektivitas tinggi sistem dengan capaian nilai 75,85, menegaskan pentingnya sinergi antar elemen sistem dan kesadaran masyarakat. Namun, fokus penelitian ini berbeda dari penelitian saat ini yang lebih menekankan pada partisipasi pemuda dalam literasi kebencanaan di wilayah semi-perkotaan.

Penelitian lain oleh (Primanda et al., 2022) menyoroti efektivitas aplikasi Info BMKG dalam menyampaikan informasi cuaca dan bencana di Tangerang Selatan. Meskipun cukup efektif dalam menyampaikan informasi cuaca, keterlambatan notifikasi gempa menjadi kendala besar dalam kesiapsiagaan masyarakat. Studi ini menitikberatkan pada aspek teknologi, tanpa menelaah dimensi partisipasi masyarakat, khususnya pemuda, dalam pengurangan risiko bencana.

(steidie Dilivia Christien Sagay & Fanley Pagemanan, 2023) dalam penelitiannya di Kota Manado mengulas sistem peringatan dini banjir dari aspek teknis dan implementasi lapangan. Hasilnya menunjukkan keberhasilan dalam mendukung kesiapsiagaan masyarakat melalui instalasi alat peringatan di titik-titik strategis. Namun, studi ini minim membahas tanggapan sosial atau perilaku masyarakat, berbeda dari penelitian sekarang yang berfokus pada dimensi sosiologis dan keterlibatan komunitas.

Sementara itu, (Mamonto Sitta Inka Putri et al., 2022) membahas efektivitas aplikasi pelayanan publik “Kinalang” di Kota Kotamobagu. Walau tidak berfokus pada kebencanaan, studi ini tetap relevan dalam konteks penggunaan teknologi oleh masyarakat dan hambatan dalam edukasi digital. Temuan ini mendukung pentingnya literasi digital dalam membangun kesiapsiagaan menghadapi situasi darurat.

Terakhir, penelitian (Silaban, 2023) mengkaji efektivitas diseminasi informasi bencana longsor di Flores Timur melalui media sosial. Meskipun informasi disebar lebih awal, tingkat respons masyarakat rendah karena keterbatasan akses dan rendahnya literasi kebencanaan. Ini memperkuat urgensi literasi masyarakat dalam mitigasi bencana.

Kelima studi tersebut umumnya berfokus pada teknologi dan sistem, belum banyak yang menelaah secara khusus peran pemuda dalam literasi dan mitigasi bencana. Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan tersebut dengan menekankan dinamika sosial dan kontribusi strategis pemuda dalam membangun ketangguhan masyarakat berbasis komunitas.

1.4. Pernyataan Kebaruan Ilmiah

Penelitian ini menghadirkan kebaruan ilmiah dengan memfokuskan kajian pada efektivitas sistem peringatan dini bencana kekeringan, yang belum banyak dikaji dalam studi-studi sebelumnya. Sebagian besar penelitian terdahulu menyoroti sistem peringatan dini untuk bencana cepat seperti banjir, gempa, dan longsor, serta dominan menekankan aspek teknologi dan penyampaian informasi, tanpa mengevaluasi keterlibatan masyarakat secara mendalam. Penelitian ini juga menjadi salah satu yang pertama dilakukan di Kecamatan Praya Tengah, daerah yang rentan kekeringan namun belum menjadi perhatian dalam literatur ilmiah.

Kebaruan lain terletak pada pendekatan metodologis yang digunakan, yaitu *mixed methods*—menggabungkan kuantitatif dan kualitatif—dengan indikator kesiapsiagaan masyarakat berdasarkan model MAG Giffary (2024). Indikator ini mencakup pemahaman risiko, akses informasi, kapasitas respons, dan kesiapan mitigatif, suatu pendekatan yang belum diterapkan secara eksplisit dalam penelitian terdahulu. Selain itu, penelitian ini tidak hanya mengukur efektivitas dari sisi teknis, tetapi juga mengevaluasi dimensi sosial, khususnya kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi kekeringan sebagai bencana yang bersifat lambat (*slow onset*). Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi konseptual dan praktis dalam membangun sistem peringatan dini yang lebih adaptif dan partisipatif.

1.5. Tujuan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis efektivitas penerapan sistem peringatan dini berbasis elektronik dalam mengurangi dampak kekeringan di Kecamatan Praya Tengah. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi berbagai upaya yang dapat dilakukan guna meningkatkan implementasi sistem peringatan dini tersebut, sehingga mampu berfungsi secara optimal dalam mitigasi kekeringan. Dengan memahami sejauh mana sistem ini efektif dan faktor-faktor yang memengaruhinya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam meningkatkan kesiapsiagaan serta respons masyarakat terhadap ancaman kekeringan (Wibowo, 2023).

II. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif untuk memahami fenomena secara mendalam dan menyeluruh. Metode deskriptif dipilih karena mampu menggambarkan kondisi nyata yang terjadi di lapangan sebagaimana adanya berdasarkan fakta yang diperoleh dari informan, observasi, dan dokumen. Pendekatan kualitatif ini relevan karena bertujuan memahami sikap, pola pikir, dan perilaku subjek penelitian dalam konteks alamiah, sedangkan pendekatan induktif digunakan untuk menarik kesimpulan berdasarkan pola dan temuan yang muncul dari data empiris, bukan dari teori yang sudah ada. Pendekatan ini dipilih karena sangat sesuai untuk menjawab rumusan masalah yang bersifat eksploratif, yakni untuk mengetahui bagaimana efektivitas penerapan sistem peringatan dini hidrometeorologi dalam mitigasi kekeringan di Kabupaten Lombok Tengah. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi. Teknik purposive sampling digunakan dalam pemilihan informan, yakni individu yang memiliki relevansi tinggi dengan topik penelitian. Informan terdiri dari Kepala Pelaksana, Sekretaris, dan Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Lombok Tengah, Camat Praya Tengah, serta sepuluh Ketua Kelompok Tani yang terdampak langsung oleh kekeringan. Informan kunci dalam

penelitian ini adalah Kepala Pelaksana BPBD karena memiliki wewenang dan pemahaman teknis terhadap implementasi sistem peringatan dini secara menyeluruh. Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Lombok Tengah, khususnya di wilayah Kecamatan Praya Tengah sebagai daerah yang paling terdampak kekeringan, dengan waktu pelaksanaan penelitian berlangsung selama dua bulan, yakni dari bulan Februari hingga Maret 2024. Melalui metode ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai efektivitas sistem peringatan dini dalam mengurangi risiko bencana kekeringan di daerah tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Capaian Indikator Efektivitas Sistem Peringatan Dini Berbasis Elektronik dalam Mengurangi Kekeringan

1. Aspek Tugas atau Fungsi

BPBD Lombok Tengah bertanggung jawab mengembangkan dan mengimplementasikan sistem peringatan dini kekeringan berbasis elektronik. Sistem ini bertujuan mendeteksi dini potensi kekeringan dengan memetakan wilayah rawan berdasarkan data iklim dan geologi seperti curah hujan, kelembaban tanah, kondisi geologi, morfologi, dan tutupan vegetasi. Penginderaan jauh dan pemantauan sensor kelembaban tanah menjadi kunci dalam mengumpulkan data akurat sebagai dasar peringatan, dengan dukungan teknologi dari BMKG dan instansi teknis lainnya untuk membangun sistem daring yang terintegrasi. Meskipun demikian, efektivitas sistem ini masih terkendala oleh sejumlah hambatan, termasuk keterbatasan alat dan infrastruktur, lambatnya proses validasi data, serta belum optimalnya koordinasi antarlembaga. Distribusi informasi juga belum merata ke seluruh lapisan masyarakat. Untuk mengatasi tantangan tersebut, BPBD telah mengimplementasikan solusi dengan mengembangkan aplikasi berbasis web, memperluas jaringan sensor pemantauan, dan menerapkan sistem prediksi kekeringan musiman berdasarkan data historis. Inovasi ini diharapkan dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi penyampaian peringatan dini kekeringan, khususnya di Kecamatan Praya Tengah yang merupakan wilayah paling terdampak dan 97,92% areanya rawan kekeringan.

Sebagai bagian dari fungsi deteksi dan pemantauan, BPBD Lombok Tengah juga memanfaatkan sistem prakiraan cuaca milik BMKG NTB yang dapat diakses secara daring oleh petugas maupun masyarakat yang menunjukkan tampilan sistem prakiraan cuaca BMKG NTB yang digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengidentifikasi kondisi iklim yang dapat memicu kekeringan. Dapat dilihat pada gambar berikut:

[illegible]

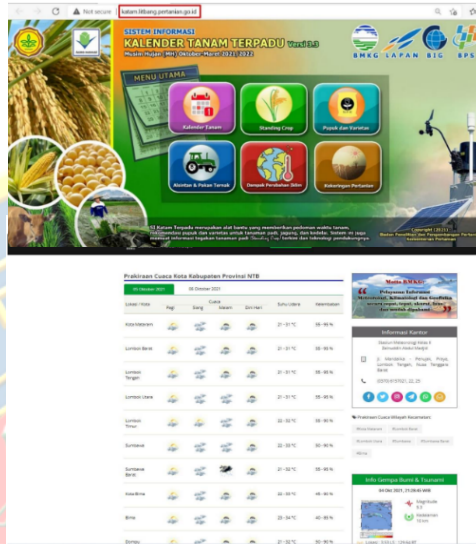
Namun, hasil wawancara dengan Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan BPBD Lombok Tengah mengungkapkan sistem peringatan dini kekeringan di Lombok Tengah masih dalam tahap pengembangan dan menghadapi berbagai kendala, terutama terkait keterbatasan perangkat pemantauan, infrastruktur, dan proses validasi informasi yang memakan waktu. Deteksi kekeringan saat ini masih bergantung pada data historis dan laporan manual dari BMKG, serta belum sepenuhnya otomatis di seluruh wilayah. Penyampaian informasi ke masyarakat, terutama di daerah terpencil, masih belum optimal. Meski demikian, BPBD terus melakukan perbaikan, termasuk mengembangkan aplikasi berbasis web dan memperluas jaringan sensor kelembaban tanah untuk meningkatkan kecepatan dan cakupan sistem peringatan dini.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lombok Tengah merancang serangkaian rencana operasional yang berorientasi pada peningkatan efektivitas sistem peringatan dini kekeringan. Dengan mempertimbangkan tingkat kerawanan yang sangat tinggi 97,92% wilayah Lombok Tengah masuk kategori rawan kekeringan BPBD menempatkan program mitigasi ini sebagai salah satu prioritas strategis.

Rencana utama BPBD adalah pengembangan sistem peringatan dini berbasis data iklim dan geologi yang terintegrasi. Sistem ini memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dan sensor kelembaban tanah yang disinergikan dengan data historis curah hujan, kondisi geologi, morfologi wilayah, dan tutupan vegetasi. Melalui pendekatan ini, BPBD bertujuan memetakan wilayah rawan dan mengidentifikasi potensi kekeringan secara lebih akurat dan responsif.

7

Gambar 4. 1 Kalender Tanam Terpadu, Kementerian Pertanian RI



Sumber : Pedoman Sistem Peringatan Dini Elektronik Kab. Lombok Tengah 2022

Namun, hasil wawancara dengan Kepala Pelaksana BPBD Lombok Tengah mengungkapkan bahwa meskipun rencana operasional sudah tersedia, implementasinya di lapangan masih dalam tahap pengembangan lebih lanjut.

Kepala Pelaksana BPBD menambahkan bahwa deteksi potensi kekeringan dilakukan melalui analisis data historis curah hujan dan pemantauan kelembaban tanah. Namun, deteksi ini belum berjalan secara otomatis di semua wilayah. Informasi peringatan dini sering kali hanya disampaikan secara berkala melalui laporan manual dari BMKG. Selain itu, ia juga mengakui bahwa keterbatasan infrastruktur di daerah terpencil menyebabkan keterlambatan penyampaian peringatan dini. “Kami masih menghadapi tantangan dalam mempercepat deteksi dan penyebaran informasi di daerah-daerah yang sulit dijangkau,” ujar Kepala Pelaksana BPBD.

Saat ini, rencana tersebut diperbarui setiap tiga bulan untuk memastikan efektivitas sistem dan menyesuaikan dengan kondisi iklim terbaru yang dipantau oleh BMKG. Selain teknologi, BPBD Lombok Tengah juga menjalankan program edukasi mitigasi kekeringan melalui Desa Tangguh Bencana (Destana). Berdasarkan Kajian Risiko Bencana (KRB) Lombok Tengah 2024-2028, lebih dari 20 desa di wilayah rawan kekeringan telah mengikuti pelatihan kesiapsiagaan bencana. Program ini bertujuan membekali masyarakat dengan pengetahuan dan keterampilan dalam menghadapi kekeringan secara mandiri dan efektif. Namun, hasil wawancara dengan Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan mengungkapkan bahwa sebagian besar masyarakat belum memahami secara detail tentang peringatan dini.

3. Aspek Ketentuan dan Peraturan

Implementasi sistem peringatan dini di Kabupaten Lombok Tengah didasarkan pada pedoman nasional, yaitu Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana dan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 86 Tahun 2017. BPBD Lombok Tengah memanfaatkan pedoman ini untuk mengintegrasikan data historis cuaca dari BMKG dan pemetaan

wilayah rawan kekeringan, guna membangun sistem yang sesuai standar nasional dan kebutuhan daerah. Dalam pelaksanaannya, BPBD membentuk Tim Reaksi Cepat (TRC) di bawah koordinasi Kepala BPBD dan menggunakan Sistem Informasi Kebencanaan Terpadu (SIKAB) untuk pemantauan real-time serta akurasi prediksi. Sistem ini dievaluasi secara berkala melalui mekanisme Monitoring dan Evaluasi (Monev) yang tertuang dalam RKPD. Hasil evaluasi tahun 2022 menunjukkan bahwa sekitar 90% prosedur penanggulangan bencana telah sesuai regulasi. Selain itu, BPBD Lombok Tengah rutin menyelenggarakan pelatihan bagi aparatur dan melibatkan berbagai pihak, termasuk pemerintah daerah, lembaga teknis, dan masyarakat, dalam evaluasi untuk memastikan sistem peringatan dini tetap relevan dan efektif.

4. Aspek Tujuan atau Kondisi Ideal

Pencapaian tujuan mitigasi kekeringan di Kecamatan Praya Tengah diukur melalui penurunan risiko kekeringan di masyarakat. Berdasarkan Kajian Risiko Bencana (KRB) Lombok Tengah 2024-2028, luas area terdampak kekeringan di Lombok Tengah mengalami fluktuasi dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2018, kekeringan melanda 63 desa di 10 kecamatan dengan total luas lahan terdampak mencapai 5.236,5 hektar. Namun, setelah implementasi sistem peringatan dini berbasis elektronik dan optimalisasi program mitigasi dari BPBD Lombok Tengah luas lahan terdampak kekeringan mengalami penurunan sebesar 18,7% pada tahun 2023. Penurunan ini menunjukkan adanya dampak positif dari sistem peringatan dini dalam meminimalkan risiko kekeringan di masyarakat.

Selain penurunan luas lahan terdampak, sistem peringatan dini juga berperan dalam meningkatkan respons masyarakat terhadap ancaman kekeringan. BPBD Lombok Tengah melaporkan bahwa 84% masyarakat di daerah rawan kekeringan menerima dan merespons informasi peringatan dini dengan mengambil langkah pencegahan. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam penyebaran informasi dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat. Selain sistem peringatan dini, BPBD Lombok Tengah juga mengimplementasikan program edukasi berbasis komunitas untuk meningkatkan kesadaran dan pemahaman masyarakat terhadap langkah-langkah mitigasi kekeringan. Program ini mencakup sesi pelatihan mitigasi bencana di desa-desa yang dianggap rawan kekeringan.

3.2. Hambatan Dalam Pencapaian Target Indikator Efektivitas Sistem Peringatan Dini Berbasis Elektronik Dalam Mengurangi Kekeringan

Hambatan utama dalam pencapaian efektivitas sistem peringatan dini kekeringan di Kabupaten Lombok Tengah salah satunya adalah keterbatasan infrastruktur teknologi dan jaringan komunikasi. Wilayah terpencil seperti Kecamatan Praya Tengah masih memiliki akses internet yang tidak stabil dan infrastruktur telekomunikasi yang terbatas. Akibatnya, penyampaian informasi peringatan dini sering mengalami keterlambatan, terutama bagi masyarakat di desa-desa yang sulit dijangkau sinyal. Tanpa dukungan teknologi yang memadai, sistem peringatan dini menjadi kurang efektif dalam memberikan informasi yang cepat dan akurat. Selain itu, koordinasi lintas sektor antara BPBD, BMKG, dan Dinas Pertanian masih belum optimal akibat perbedaan sistem data serta keterlambatan berbagi informasi, yang berdampak pada ketepatan waktu peringatan dini.

Rendahnya literasi teknologi di kalangan masyarakat juga menjadi hambatan signifikan. Meskipun BPBD telah menggunakan berbagai media untuk menyebarkan informasi, seperti SMS blast, aplikasi berbasis web, dan media sosial, banyak masyarakat di daerah rawan kekeringan yang masih kesulitan memahami dan memanfaatkan teknologi tersebut. Survei BPBD menunjukkan bahwa

hanya 72% masyarakat di wilayah Praya Tengah yang mengetahui langkah-langkah mitigasi kekeringan. Rendahnya pemahaman ini menyebabkan banyak warga yang tidak segera merespons peringatan dini, sehingga risiko dampak kekeringan tetap tinggi. Selain itu, keterbatasan sumber daya manusia di BPBD, khususnya jumlah personel Tim Reaksi Cepat (TRC), juga menjadi kendala dalam penanganan cepat dan efektif terhadap laporan kekeringan.

3.3. Upaya Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Lombok Tengah dalam meningkatkan Capaian Indikator Efektivitas Sistem Peringatan Dini Berbasis Elektronik Dalam Mengurangi Kekeringan

BPBD Lombok Tengah secara aktif berupaya meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini kekeringan melalui berbagai inisiatif strategis. Salah satu fokus utamanya adalah peningkatan infrastruktur teknologi, termasuk perluasan akses internet ke wilayah terpencil dan pengembangan Sistem Informasi Kebencanaan Terpadu (SIKAB) offline untuk memastikan informasi tetap tersampaikan. Selain itu, pemasangan sensor cuaca dan kelembaban tanah juga dilakukan guna meningkatkan akurasi deteksi potensi kekeringan secara real-time. Di samping itu, BPBD juga berinvestasi pada peningkatan literasi teknologi masyarakat melalui pelatihan penggunaan aplikasi dan sosialisasi berbasis komunitas, memastikan warga lebih siap dalam merespons peringatan.

Upaya lain yang tak kalah penting adalah penguatan koordinasi lintas sektor dengan pihak-pihak seperti BMKG dan Dinas Pertanian. Ini diwujudkan melalui pengembangan platform berbagi data real-time dan penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang jelas untuk mempercepat arus informasi. Terakhir, BPBD fokus pada penguatan sumber daya manusia (SDM) dengan memberikan pelatihan teknis kepada Tim Reaksi Cepat (TRC) dan merekrut relawan. Kesiapsiagaan juga ditingkatkan dengan penyiapan logistik darurat, seperti tangki air dan pompa, di daerah rawan kekeringan untuk mempercepat distribusi bantuan saat terjadi krisis.

3.4. Diskusi Temuan Utama Penelitian

Temuan utama penelitian ini menyoroti bahwa efektivitas sistem peringatan dini berbasis elektronik dalam mengurangi dampak kekeringan di Kabupaten Lombok Tengah masih belum optimal karena dihadapkan pada sejumlah hambatan struktural dan kultural. Hasil ini selaras dengan penelitian Setiawan et al. (2021), yang menegaskan bahwa kesiapan infrastruktur teknologi serta aksesibilitas informasi merupakan prasyarat penting bagi keberhasilan sistem peringatan dini. Sama halnya dengan temuan mereka, studi ini menunjukkan bahwa terbatasnya akses jaringan telekomunikasi di wilayah-wilayah terpencil menyebabkan keterlambatan informasi yang pada akhirnya mengurangi respons masyarakat terhadap peringatan yang diberikan. Bahkan, sebagian besar masyarakat tidak mendapatkan informasi secara real-time karena ketergantungan pada jaringan internet dan perangkat elektronik yang tidak dimiliki oleh semua rumah tangga.

Namun, berbeda dengan hasil penelitian Nugroho dan Sari (2020) yang menekankan bahwa efektivitas sistem peringatan dini terutama dipengaruhi oleh kuat-lemahnya kebijakan pemerintah dalam mendorong adopsi teknologi, penelitian ini justru menemukan bahwa hambatan terbesar terletak pada tingkat penerimaan masyarakat terhadap teknologi tersebut. Dalam konteks Kabupaten Lombok Tengah, rendahnya literasi digital menjadi penghalang utama yang menyebabkan pesan peringatan dini tidak ditindaklanjuti secara memadai. Temuan ini menolak klaim dari Nugroho dan

Sari (2020) dan menunjukkan bahwa intervensi kebijakan tanpa memperhatikan kesiapan kognitif dan sosial masyarakat akan cenderung tidak efektif. Ini tercermin dari data survei yang menunjukkan bahwa hanya sekitar 72% responden yang benar-benar memahami dan mampu merespons langkah mitigasi pascaperingatan dini. Lebih lanjut, temuan dalam penelitian ini memperkuat argumen dari Widodo et al. (2019) yang menyatakan pentingnya koordinasi lintas sektor dalam mendukung keberfungsian sistem peringatan dini. Widodo et al. menekankan bahwa kolaborasi antara instansi seperti BMKG, BPBD, dan Dinas Pertanian krusial dalam memastikan ketepatan dan kecepatan informasi. Sama halnya dengan temuan tersebut, penelitian ini menunjukkan bahwa perbedaan sistem data, lambatnya pertukaran informasi, dan minimnya SOP bersama antara instansi terkait menjadi penyebab utama lambatnya penyampaian informasi kepada masyarakat. Maka, sistem peringatan dini yang seharusnya beroperasi secara proaktif justru terhambat oleh tata kelola yang silo dan kurang integratif.

Penelitian ini juga mendukung hasil studi Handayani et al. (2018) yang menyatakan bahwa keterbatasan sumber daya manusia di bidang mitigasi bencana berdampak pada respons institusional terhadap bencana. Sama halnya dengan penelitian tersebut, penelitian ini menemukan bahwa jumlah personel BPBD yang terlatih menggunakan sistem peringatan berbasis teknologi sangat minim, bahkan dalam beberapa kecamatan tidak terdapat operator khusus yang memahami cara kerja perangkat lunak peringatan dini. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam pemrosesan data iklim dan penyebaran informasi ke masyarakat. Dengan demikian, penelitian ini mengafirmasi bahwa peningkatan kapasitas SDM merupakan elemen mendasar dalam optimalisasi sistem. Sebaliknya, penelitian ini menolak temuan Santoso (2022) yang menyatakan bahwa faktor sosial dan budaya tidak terlalu berpengaruh terhadap efektivitas sistem peringatan dini. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa persepsi masyarakat terhadap kekeringan sebagai fenomena alam yang "takdir" dan tidak dapat dicegah menjadi penghambat internal yang signifikan dalam adopsi sistem peringatan dini. Hasil wawancara mendalam dengan tokoh masyarakat dan kelompok tani menunjukkan bahwa banyak warga masih memandang mitigasi sebagai upaya yang sia-sia. Hal ini memperlihatkan bahwa faktor budaya dan pola pikir memiliki peran signifikan dalam menentukan keberhasilan suatu sistem, sehingga menolak klaim dari Santoso (2022) yang terlalu mereduksi aspek sosial dalam analisisnya. Dalam konteks strategi peningkatan efektivitas, penelitian ini sejalan dengan Prasetyo dan Lestari (2021) yang menunjukkan bahwa pendekatan sosialisasi berbasis komunitas jauh lebih efektif dibandingkan pendekatan teknokratik yang top-down. Sama halnya dengan penelitian mereka, penelitian ini membuktikan bahwa pelatihan langsung dan penyuluhan dengan media lokal lebih mudah diterima oleh masyarakat. Hal ini terbukti dengan peningkatan pemahaman masyarakat mengenai langkah-langkah mitigasi pascapartisipasi dalam pelatihan berbasis komunitas, seperti penggunaan SMS blast dan aplikasi web lokal yang dijelaskan secara praktis oleh fasilitator dari desa. Dengan demikian, strategi pelibatan komunitas terbukti sebagai pendekatan yang menjanjikan dalam meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat.

3.5. Diskusi Temuan Menarik Lainnya

Selain temuan utama yang telah dibahas sebelumnya, penelitian ini juga mengungkap beberapa temuan menarik yang memberikan wawasan tambahan terkait efektivitas sistem peringatan dini berbasis elektronik dalam mengurangi dampak kekeringan. Salah satu temuan yang cukup signifikan

adalah adanya variasi respons masyarakat terhadap peringatan dini, yang dipengaruhi oleh faktor kepercayaan terhadap teknologi dan otoritas yang mengeluarkan peringatan. Di beberapa daerah pedesaan, terutama yang masih memegang teguh tradisi lokal, masyarakat cenderung lebih percaya pada tanda-tanda alam daripada peringatan yang bersumber dari sistem elektronik. Hal ini menunjukkan bahwa, selain peningkatan infrastruktur dan literasi teknologi, pendekatan berbasis budaya juga perlu diintegrasikan dalam strategi mitigasi kekeringan. Dengan demikian, keberhasilan implementasi sistem peringatan dini juga harus mempertimbangkan konteks sosial dan budaya yang ada di masing-masing daerah.

Penelitian ini juga menemukan bahwa faktor ekonomi memiliki peran penting dalam efektivitas respons terhadap peringatan dini. Masyarakat yang memiliki akses terhadap sumber daya, seperti sumur bor atau sistem irigasi alternatif, lebih mampu menindaklanjuti peringatan dini dengan melakukan langkah-langkah pencegahan, seperti menyimpan air atau mengatur pola tanam. Sebaliknya, kelompok masyarakat yang lebih rentan secara ekonomi sering kali tidak memiliki opsi selain bergantung pada bantuan pemerintah atau pihak lain. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyoroti ketimpangan sosial dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana. Oleh karena itu, intervensi kebijakan yang bersifat inklusif, seperti penyediaan fasilitas air bersih yang lebih merata, menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam memperbaiki efektivitas sistem peringatan dini.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem peringatan dini kekeringan di Kabupaten Lombok Tengah masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam efektivitas deteksi dan penyebaran informasi. Meskipun telah dilakukan pengembangan dalam pemantauan curah hujan dan kelembaban tanah, keterbatasan infrastruktur serta prosedur validasi yang panjang masih menjadi hambatan utama. Untuk meningkatkan efektivitas sistem ini, diperlukan perbaikan dalam aspek teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, serta penguatan kerja sama antarinstansi dan keterlibatan masyarakat. Dengan langkah-langkah strategis seperti perbaikan jaringan komunikasi, penyuluhan masyarakat, dan penerapan teknologi berbasis web, sistem peringatan dini diharapkan dapat berfungsi lebih optimal dalam mitigasi risiko kekeringan dan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana.

Keterbatasan Penelitian. Penelitian ini memiliki cakupan wilayah pemantauan yang masih terbatas serta keterbatasan akses terhadap data real-time dari seluruh daerah terdampak kekeringan. Selain itu, penelitian ini masih bergantung pada data historis curah hujan dan laporan manual, sehingga belum sepenuhnya mencerminkan kondisi terkini di lapangan.

Arah Masa Depan Penelitian (*future work*). Penelitian di masa depan dapat berfokus pada pengembangan sistem peringatan dini kekeringan yang lebih otomatis dan real-time dengan memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) serta kecerdasan buatan (AI) untuk analisis data yang lebih akurat. Selain itu, integrasi sistem dengan platform digital yang mudah diakses oleh masyarakat, seperti aplikasi mobile atau notifikasi berbasis SMS, dapat meningkatkan efektivitas penyebaran informasi. Penelitian lebih lanjut juga dapat mengeksplorasi strategi peningkatan

infrastruktur serta kolaborasi dengan berbagai pemangku kepentingan guna mempercepat respons terhadap ancaman kekeringan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Lombok Tengah yang telah memberikan data serta wawasan berharga dalam penelitian ini. Kami juga berterima kasih kepada para responden dan pihak terkait yang telah meluangkan waktu untuk berbagi informasi serta pengalaman mereka. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan sistem peringatan dini kekeringan yang lebih efektif di masa depan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Ade Herman S. (2023). Pengembangan Aplikasi Berbasis Android Sebagai Media Edukasi Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi Dan Tsunami. . . *Digital Transformation Technology (Digitech)* , 3(2).
- Ahsanita, D. (2018). Analisa Kekeringan Menggunakan Metode Palmer Drought Severity Index (Pdsi) Dan Thornthwaite-Matter Di Kecamatan Praya Timur Kabupaten Lombok Tengah. In *Universitas Mataram*.
- Basri H, & Ali Madani. (2022). *Disaster Management Concepts Based On Public Policy Perspective*. 40–46.
- Cowen, P., Garland, T., Hugh-Jones, M. E., Shimshony, A., Handysides, S., Kaye, D., Madoff, L. C., Pollack, M. P., & Woodall, J. (2006). Evaluation Of Promed-Mail As An Electronic Early Warning System For Emerging Animal Diseases: 1996 To 2004. *Journal Of The American Veterinary Medical Association*, 229(7). <https://doi.org/10.2460/Javma.229.7.1090>
- Dr. Debarati Guha-Sapir. (2022). *Dalam Laporan Mengenai Risiko Bencana, Ia Menekankan Bahwa “Peningkatan Jumlah Korban Bencana Dapat Diatribusikan Pada Pertumbuhan Populasi Yang Cepat Di Daerah Rawan Bencana, Serta Ketidakmampuan Sistem Sosial Untuk Memberikan Perlindungan Yang Diperlukan. Tanpa Intervensi Yang Tepat, Tren Ini Akan Terus Berlanjut.”*
- Dureab, F., Ahmed, K., Beiersmann, C., Standley, C. J., Alwaleedi, A., & Jahn, A. (2020). Assessment Of Electronic Disease Early Warning System For Improved Disease Surveillance And Outbreak Response In Yemen. *Bmc Public Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S12889-020-09460-4>
- Mag Giffary, A. S. (2024). Mitigasi Bencana Tsunami Di Kota Padang Provinsi Sumatera Barat (Studi Di Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Padang). *Repository Institut Pemerintahan Dalam Negeri*, 3(1). <http://eprints.ipdn.ac.id/18590/>
- Mamonto Sitta Inka Putri, Rachman Ismail, & Kumayas Nenis. (2022). Efektivitas Kinalang Sebagai Aplikasi Pelayanan Publik Berbasis Elektronik Di Kota Kotamobagu (Studi Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Kotamobagu). *Jurnal Governance* , 2(1).

- Moez Krichen, Mohamed S. Abdalzaher, & Mohamed Elwekeil. (2024). Manajemen Bencana Alam: Analisis Kemajuan Teknologi, Peluang, Dan Tantangan. *Internet Of Things And Cyber-Physical Systems*, 4, 99–109.
- Primanda, D., Nofrini Burga, M., Juliansyah, A., & Nurfauziah, N. (2022). Efektivitas Aplikasi Info Bmkg Dalam Memberikan Informasi Cuaca Dan Bencana Terhadap Masyarakat Kota Tangerang Selatan. *Neo Politea*, 3(2). <https://doi.org/10.53675/Neopolitea.V3i2.1013>
- Prof. David Alexander. (2020). *Principles Of Emergency Planning And Management. Risk Managemen*.
- Resti A, & Khofifah S. (2024). Dampak La Nina Dan El Nino Bagi Kehidupan Masyarakat Indonesia. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(5), 69–75.
- Richard Oliver (Dalam Zeithml., Dkk 2018). (2021). Pedoman Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat (Informasi Tentang Prosedur Peringatan Dini Dan Prosedur Evakuasi Keadaan Darurat). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Rivi Neritarani. (2019). Identifikasi Dan Strategi Mitigasi Bencana Kekeringan Potensial Di Kabupaten Semarang. *Plano Madani : Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 8(1), 72–84.
- Rosalina F. Karmen. (2023). Analisis Resiko Bencana Akibat Musim Kemarau Berkepanjangan Di Jawa Timur. *Prosiding Seminar Nasional , Universitas Negeri Surabaya*, 947–957.
- Rusfiana, Yudi And Lestari, M. N. (2021). Strategi Antisipasi Potensi Bencana Alam Di Kabupaten Bandung. *Repository Institut Pemerintahan Dalam Negeri*, 13(1). <http://eprints2.ipdn.ac.id/id/eprint/811/>
- Silaban, D. I. (2023). Efektivitas Diseminasi Peringatan Dini Di Flores Timur Dalam Kasus Longsor. *Coverage: Journal Of Strategic Communication*, 13(2). <https://doi.org/10.35814/Coverage.V13i2.3781>
- Steidie Dilivia Christien Sagay, & Fanley Pagemanan. (2023). Efektivitas Sistem Peringatan Dini Untuk Mitigasi Bencana Banjir Di Kota Manado. *Jurnal Governance*, 3(1).
- Supriadi, & Agusna W. (2021). Prototipe Peringatan Dini Banjir Dengan Menerapkan Teknologi Internet Of Thing. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika*, 7(1).
- Tomasi, J. N., Hamilton, M. V., Fan, M., Pinkney, S. J., Middaugh, K. L., Parshuram, C. S., & Trbovich, P. L. (2020). Assessing The Electronic Bedside Paediatric Early Warning System: A Simulation Study On Decision-Making And Usability. *International Journal Of Medical Informatics*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.103969>
- Wibowo, N. (2023). Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Provinsi Dki Jakarta. *Repository Institut Pemerintahan Dalam Negeri*, 3(2). <http://eprints.ipdn.ac.id/15105/>
- Yusa, M., & Santoso, J. D. (2020). Deteksi Dini Gangguan Pembatas Arus Listrik Pada Phb-Tr Bertegangan Tinggi Broadcast Sms Gateway. *Pseudocode*, 7(2). <https://doi.org/10.33369/Pseudocode.7.2.143-150>