

EFEKTIFITAS PENERAPAN SISTEM PERINGATAN DINI DALAM UPAYA PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR DI KELURAHAN KAMPUNG MELAYU

Putri Yana Atika^{1*}, Alwin², Moh. Balya Ali Sya'ban³
^{1,2,3}Pendidikan Geografi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
Email: Putriyanaatika3@gmail.com, Alwin@uhamka.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki potensi besar akan terjadinya bencana alam. Bencana alam yang sering terjadi di Indonesia salah satunya adalah bencana banjir. Jakarta merupakan daerah yang memiliki potensi banjir cukup tinggi yang menyebabkan berbagai dampak pada kerugian harta benda dan nyawa. Untuk itu diperlukan upaya pengurangan risiko bencana banjir. Pemerintah telah bekerjasama dengan beberapa pihak melakukan tindakan pencegahan dan kesiapsiagaan, salah satunya dengan adanya sistem peringatan dini. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis efektifitas penerapan sistem peringatan dini bencana banjir. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah survey lapangan dengan teknik wawancara yang dipandu dengan kuisisioner. Hasil temuan dari penelitian ini dinilai dengan menggunakan enam parameter pengetahuan dan sikap terhadap banjir, keberadaan organisasi penanggulangan bencana, keberadaan sistem peringatan dini, keberadaan sosialisasi kebencanaan, pengurangan risiko bencana, dan bangunan kesiapsiagaan. Efektifitas sistem peringatan dini banjir mencapai angka 75,85. Angka ini dalam klasifikasi efektifitas sistem peringatan dini termasuk kategori sangat efektif. Sehingga disimpulkan bahwa sistem peringatan dini di kelurahan Kampung Melayu Sangat efektif untuk pengurangan risiko bencana banjir.

Kata Kunci: Efektifitas; Sistem Peringatan Dini; Pengurangan Risiko Bencana

Abstract: Indonesia is an archipelagic country that has great potential for natural disasters. One of the natural disasters that often occur in Indonesia is the flood disaster. Jakarta is an area that has a fairly high flood potential which causes various impacts on property and life losses. For this reason, efforts are needed to reduce the risk of flood disasters. The government has collaborated with several parties to carry out preventive and preparedness measures, one of which is the existence of an early warning system. The purpose of this study is to determine the effectiveness of the implementation of the flood disaster early warning system. This study uses a descriptive method. The data collection technique used is a field survey with an interview technique guided by a questionnaire. The findings of this study were assessed using six parameters of knowledge and attitude towards floods, the existence of disaster management organizations, the existence of early warning systems, the existence of disaster socialization, disaster risk reduction, and preparedness buildings. The effectiveness of the implementation of the flood early warning system is included in the very effective category. So it was concluded that the early warning system in Kampung Melayu sub-district is very effective for reducing the risk of flood disasters.

Keywords: Effectiveness; Early Warning System; Disaster Risk Reduction

Article History:

Received: 14-06-2024

Revised : 26-06-2024

Accepted: 01-07-2024

Online : 16-09-2024



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki banyak Sungai. Ada 600 sungai besar yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia yang kondisinya kurang baik dan tidak dikelola dengan baik yang menyebabkan banjir (Alwin, 2022). Sehingga diperlukan pengelolaan sumber daya air yang terpadu yang diharapkan dapat mengurangi daya rusak air di masyarakat. Salah satu daya rusak air adalah bencana banjir. Banjir adalah debit aliran air sungai yang secara relatif lebih besar dari biasanya normal akibat hujan yang turun di hulu atau di suatu tempat tertentu secara terus menerus, sehingga tidak dapat ditampung oleh alur sungai yang ada, maka air melimpah keluar dan menggenangi daerah sekitarnya. (Astuti, 2018). Ada dua faktor yang menyebabkan banjir yang pertama, faktor alam seperti curah hujan tinggi, topografi, wilayah, pasang surut air, dan lain-lain, dan yang kedua adalah faktor yang disebabkan manusia, yang utamanya disebabkan oleh penambahan penduduk akan diikuti pertumbuhan infrastruktur, pemukiman, sarana air bersih, pendidikan, serta layanan masyarakat lainnya yang akan berdampak menurunnya potensi penyerapan air yang akan mengendap menjadi besar yang disebut banjir. (Gani, 2021)

Keadaan wilayah berupa kondisi geografi, topografi, geologi, iklim, maupun demografi dapat mempengaruhi terjadinya bencana alam. Adanya bencana alam mampu memberikan pengaruh pada kehidupan manusia di beberapa aspek seperti, sosial, ekonomi, dan kesehatan. Dampak berupa sumber daya dan sarana prasarana yang kurang, serta sistem kesiagaan dalam menghadapi bencana yang lemah tentu dirasakan oleh beberapa negara berkembang seperti Indonesia (Alwin & Latifahanun, 2023). Berdasarkan data yang dikeluarkan dari *Center for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED) tahun 2010, diperoleh data kejadian bencana di Negara Indonesia mulai tahun 1900 sampai dengan 2010. Hasil analisis dari data tersebut menunjukkan bahwa bencana banjir yang terjadi di Negara Indonesia merupakan jenis bencana yang paling sering terjadi, yaitu sekitar 34 % dari seluruh kejadian bencana di Indonesia. Hal ini mengindikasikan, bahwa kejadian banjir perlu ditangani secara seksama oleh pemerintah dan para pemangku kepentingan serta masyarakat yang terkena dampak (Ginting & Putuhena, 2014).

Jakarta merupakan ibu kota negara Indonesia yang rawan bencana banjir. Jakarta merupakan ibu kota negara Indonesia yang rawan bencana banjir. Dipicu oleh perubahan iklim dan pembangunan yang sangat pesat, Jakarta memiliki potensi bencana banjir yang cukup tinggi. Berdasarkan Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) 2020, Provinsi Jakarta memiliki indeks risiko 64.02 (sedang). Dengan kata lain, Jakarta memiliki ancaman banjir yang tinggi. Jakarta merupakan salah satu daerah yang memiliki resiko bencana banjir yang tinggi menurut IRBI 2020 (Taryana, 2022). Banyak perubahan telah terjadi sejak tahun 1920-an.

Kondisi alam Jakarta telah berubah drastis akibat pertumbuhan penduduk dan perluasan kawasan permukiman serta industri. Jika sebelumnya curah hujan dapat meresap ke dalam tanah dan sisanya tersalurkan ke sungai, Pembangunan fisik yang terjadi telah menutupi daerah-daerah resapan air. Karena luas daerah yang tidak terbangun semakin lama semakin menyempit, curah hujan yang terjadi di Jakarta sekarang langsung tersalurkan ke sungai dan saluran-saluran air lainnya untuk kemudian dialirkan ke laut. (Sakethi, 2010)

Wilayah Jakarta memiliki 78 titik yang rawan banjir, terutama didaerah daerah yang padat penduduk seperti di Penjaringan, Pluit, Duren Sawit, Pulogadung, Kelapa Gading, Sawah Besar, Koja, Cakung, Pancoran, Jatinegara dan Cilincing. Banjir yang terjadi merenggut harta benda, merusak fasilitas dan mengganggu aktifitas masyarakat di Jakarta. Banjir tersebut disebabkan antara lain oleh letak daerah pemukiman yang dekat dengan sungai, curah hujan yang tinggi, pemakaian air tanah yang tinggi, sampah yang tersebar karena pembuangan sampah sembarangan, dan minim kawasan resapan air. (Rachmawardani, 2022)

Salah satu daerah yang paling sering terkena banjir di Jakarta adalah Kelurahan Kampung Melayu. Kawasan Kampung Melayu sering terjadi banjir karena dilalui oleh Sungai Ciliwung dan banyak pemukiman di bantaran Sungai. Ketinggian air ketika banjir dapat mencapai lebih dari 2 meter (Sujanto, 2017). Kampung Melayu adalah sebuah kelurahan di Kecamatan Jatinegara, Jakarta Timur. Kelurahan ini memiliki luas 47,83 Ha dan terbagi atas 8 Rukun Warga (RW) serta 112 Rukun Tetangga (RT). Terdapat 52 Rukun Tetangga (RT) yang terletak di sepanjang bantaran Ciliwung. Kondisi Geografis tersebut, membuat Kelurahan Kampung Melayu dinyatakan sebagai salah satu Kelurahan di kota administrasi Jakarta Timur dengan banjir yang relatif parah. Kelurahan Kampung Melayu terletak di dataran rendah dengan tinggi maksimum 20 meter dari permukaan laut (mdpl). Hal ini membuat 85% daerah ini rawan akan banjir. Wilayah yang sering kali banjir yaitu Kampung Pulo (RW 01, RW 02, dan RW 03) dan Tanah Rendah (RW 07 dan RW 08).

Berdasarkan masalah tersebut, maka diperlukan system peringatan dini untuk masyarakat Kampung Melayu. Sistem peringatan dini yang sudah dipasang dan digunakan di Jakarta adalah sistem peringatan dini yang menggunakan sistem telemetri. Alat ini disebut *Disaster Warning Sistem*. Sistem ini berfungsi untuk menginformasikan ketinggian muka air di pintu air secara *real time* serta mengirimkan broadcast pesan kepada warga melalui SMS dan media sosial. Letak sistem peringatan dini banjir yang di pintu air Katulampa, Depok dan Manggarai. Beberapa lokasi yang dilakukannya sistem peringatan dini adalah Kelurahan Bukit Duri, Bidara Cina, Kampung Melayu dan Kebon Baru yang sudah melakukan sistem peringatan dini yang menggabungkan teknologi dan masyarakat. Namun, pada kenyataannya masih adanya penduduk yang terlihat pasrah dan terkesan cuek terhadap banjir yang datang karena mereka merasa sudah terbiasa terdampak banjir tiap tahun, selain itu juga masih adanya korban materi dan jiwa yang ditimbulkan oleh banjir, dan masih terdapat beberapa warga baru (menetap

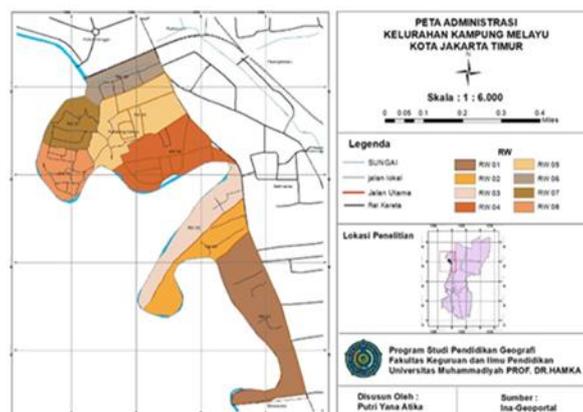
ataupun sewa) yang tidak tahu sama sekali tentang sistem peringatan dini. (K.T.W Wuril, 2018).

Selain itu alat sistem peringatan dini banjir yang digunakan oleh masyarakat Kelurahan Kampung Melayu adalah Teksiban. Teksiban merupakan alat yang dirancang sebagai sistem peringatan dini mengenai banjir. Teksiban ditenagai solar panel yang memanfaatkan energi surya (matahari) dan baterai 12v sebagai penampung energi. Alat ini dibuat dengan menggunakan ultrasonik sebagai pemberi sinyal deteksi dan sirine yang digunakan sebagai penanda bahwa akan ada tanda bahayabanjir. (Efrizal, 2022)

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis Tingkat efektifitas penerapan sistem peringatan dini dalam upaya pengurangan risiko bencana banjir. Penelitian ini berdasarkan beberapa sumber penelitian sebelumnya dan memiliki perbedaan lokasi penelitian, judul penelitian, dan waktu penelitian. Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kelurahan Kampung Melayu Jakarta Timur. Parameter penelitian efektifitas sistem peringatan dini banjir yang digunakan adalah enam parameter yaitu Kondisi umum wilayah Kampung Melayu, Organisasi Penanggulangan Bencana, Sistem Peringatan Dini, Sosialisasi Kebencanaan, Risiko Bencana, dan Bangunan Kesiapsiagaan. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2024 dengan kondisi sistem peringatan dini yang sudah dikembangkan di wilayah tersebut mulai tahun 2009. Sedangkan analisis yang digunakan adalah menggunakan analisis deskriptif.

B. METODE PELAKSANAAN

1. Lokasi Penelitian



Gambar1. Peta Administrasi Kelurahan Kampung Melayu.

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Kampung Melayu, Kecamatan Jatinegara, Jakarta Timur. Dimana Kelurahan Kampung Melayu ini merupakan salah satu wilayah yang sering terjadi banjir.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian deskriptif adalah pendekatan penelitian di mana peneliti melihat peristiwa dan fenomena dan kemudian menyampaikan secara deskriptif. Informasi ini kemudian diceritakan kembali oleh peneliti dalam analisis deskriptif (Rusandi & Muhammad Rusli, 2021). Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara

sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Penelitian ini merupakan penelitian survey lapangan dengan teknik wawancara yang dipandu dengan kuisioner. Peneliti melakukan wawancara terhadap 100 orang informan yang tinggal di Kelurahan Kampung Melayu. Adapun teknik yang digunakan dalam analisis data adalah pemberian nilai skoring menggunakan skala Guttman yang digunakan dalam penelitian apa bila mendapatkan jawaban yang tegas dan jelas. Skala Gutman yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan pernyataan "Ya" dan "Tidak".

Angka indeks dalam penelitian ini meliputi parameter yaitu pengetahuan dan sikap, organisasi penanggulangan bencana, sistem peringatan dini, sosialisasi kebencanaan, pengurangan risiko bencana, bangunan kesiapsiagaan pada setiap sumber data atau angket. Perhitungan indeks menggunakan rumus :

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Total skor rill parameter}}{\text{Skor maksimum parameter}} \times 100$$

Penentuan Tingkat efektivitas penerapan sistem peringatan dini dalam upaya pengurangan risiko bencana banjir terbagi menjadi 3 kelas yaitu sangat efektif, cukup efektif dan belum efektif.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pembahasan per parameter

a. Pengetahuan dan sikap terhadap banjir

Pengetahuan tentang banjir merupakan dasar yang menunjukkan kepedulian masyarakat dan kerentanan wilayah dan masyarakat ketika banjir datang, penilaian ini menjelaskan tentang pengetahuan dan sikap masyarakat tentang bahaya, penyebab, dampak yang ditimbulkan akibat banjir. Sehingga dengan begitu hasil parameter ini menjelaskan bahwa jika banjir yang terjadi besar namun sudah ada tindakan pengurangan dampak yang dilakukan maka resiko yang dihadapi masyarakat tidak terlalu besar. Selain itu jika masyarakat paham tentang resiko yang dihadapi mereka maka menunjukkan kepedulian masyarakat dan nantinya masyarakat akan lebih merespon sistem peringatan dini yang sudah dibuat.

Pada parameter ini Pertanyaan yang digunakan dalam menilai bahaya, penyebab, dampak yang ditimbulkan dan sikap yang harus dilakukan. Jika melihat hasil jawaban responden di parameter ini terdapat beberapa pertanyaan yang memiliki skor 1, karna menggambarkan bahaya, penyebab, dampak banjir. Kondisi banjir yang terjadi lama dan tinggi banjir, terjadi rutin, luas banjir, dan pengungsi banjir yang sebagian masyarakat mengungsi saat banjir dikarenakan ketinggian banjir yang terjadi cukup tinggi yaitu 2 meter. Skor itu mengindikasikan bahwa risiko banjir tetap ada yang mengganggu dan merugikan masyarakat. Namun dari rata-rata skor yang didapat dari responden 1 yang artinya tidak semua masyarakat

terganggu dengan kondisi banjir dan bisa dikatakan sudah biasa dengan banjir yang terjadi. Parameter pengetahuan dan sikap terhadap banjir memiliki persentase 81 %. Hal tersebut menandakan, hampir semua masyarakat memiliki pengetahuan tentang bahaya, penyebab, dampak yang ditimbulkan dan sikap yang harus dilakukan.

b. Organisasi penanggulangan bencana

Pemerintah dan pemerintah daerah menjadi penanggung jawab dalam penyelenggaraan penanggulangan bencana. Serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi (Claudio T F Lengkey, 2020). Salah satu usaha penanggulangan bencana adalah dengan membentuk organisasi penanggulangan bencana. Penanggulangan bencana merupakan tanggung jawab bersama, tidak hanya pemerintah tetapi dunia usaha dan masyarakat dapat berperan dalam berbagai bentuk kerelawanan dalam membantu pemerintah dan pemerintah daerah (Sujanto, 2017)

Parameter organisasi penanggulangan bencana berorientasi pada ada atau tidaknya organisasi tersebut di wilayah penelitian, dan ikut sertakah masyarakat dalam organisasi penanggulangan bencana. Berdasarkan pertanyaan rata-rata jawaban responden adalah skor 1. Hal ini dibuktikan dengan terdapatnya organisasi di Tingkat Kelurahan yaitu Siaga Bencana, Satpol PP, BINMAS, PUSKES, dan Damkar. Selain itu juga terdapat organisasi di Tingkat RW yang dinamakan Tim Antisipasi Bencana yang bertugas mengkoordinasi banjir dan penyaluran logistik. Dalam organisasi ini masyarakat rata-rata ikut serta dalam organisasi Tingkat RW (Tim Antisipasi Bencana). Akan tetapi fakta lapangan juga menunjukkan bahwa masih adanya masyarakat yang kurang melibatkan diri dalam proses sosialisasi yang diadakan karna keterbatasan waktu. Parameter organisasi penanggulangan bencana banjir memiliki persentase 63% yang artinya bahwa keberadaan organisasi penanggulangan banjir di Kelurahan Kampung Melayu cukup efektif untuk pengurangan risiko bencana.

c. Sistem peringatan dini

Sistem peringatan dini, yaitu suatu sistem yang terintegrasi antara pemantauan bahaya, penilaian resiko bencana, komunikasi serta kesiapsiagaan bencana, yang memungkinkan individu, masyarakat serta pemerintah mengambil tindakan yang tepat, guna meminimalisir dampak bencana (Tenda, 2021). Untuk mengetahui banjir secara lebih cepat maka diperlukan suatu sistem peringatan bencana banjir yang bertujuan memberikan informasi dan pengingat banjir secara cepat (Pratomo, 2019). Sistem Peringatan dini di kelurahan ini terdapat sistem peringatan dini banjir yaitu *Disaster Warning System* (DWS) dan Teksiban. *Disaster Warning System* (DWS) adalah pengeras suara yang menginformasikan peringatan dini bencana banjir kepada masyarakat melalui pengeras suara dan SMS blast atau pesan berantai (Gatra, 202 C.E.).

Disaster Warning System (DWS) ini terletak di RW 1, 3 dan 7 Kelurahan Kampung Melayu.

Selain itu juga terdapat alat sistem peringatan dini yaitu Teksiban. Teksiban adalah alat yang dibuat oleh salah satu warga Kelurahan Kampung Melayu. Teksiban merupakan alat yang dirancang sebagai sistem peringatan dini mengenai banjir. Teksiban ditenagai solar panel yang memanfaatkan energi surya (matahari) dan baterai 12v sebagai penampung energi. Alat ini dibuat dengan menggunakan ultrasonik sebagai pemberi sinyal deteksi dan sirine yang digunakan sebagai penanda bahwa akan ada tanda bahaya banjir. Kelemahan dari alat ini yaitu suara sirine yang dikeluarkan oleh teksiban yaitu hanya berjarak 10 meter sehingga tidak semua warga kelurahan kampung melayu mendengar langsung peringatan bencana banjir. Hasil jawaban responden rata-rata menjawab dengan skor 1 yang artinya sebagian besar penduduk mengetahui adanya alat sistem peringatan dini dan fungsi sistem peringatan dini juga sangat baik di kelurahan ini. Parameter sistem peringatan dini memiliki persentase 85%. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan alat sistem peringatan dini di Kelurahan Kampung Melayu sangat efektif.

d. Sosialisasi kebencanaan

Parameter sosialisasi kebencanaan berdasarkan hasil wawancara dengan responden parameter sosialisasi kebencanaan memiliki rata-rata 50%. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat sosialisasi di kelurahan Kampung Melayu seperti sosialisasi kesiapsiagaan bencana dan mitigasi bencana. Selain itu, dari 100 orang responden hanya sebagian masyarakat yang ikut serta dalam sosialisasi tersebut. Penyelenggara kegiatan sosialisasi bencana banjir yaitu Badan/Organisasi Pemerintah. Namun, walaupun masyarakat tidak semua mendapatkan pelatihan atau sosialisasi masyarakat sudah tahu bagaimana menghadapi banjir seperti melakukan evakuasi. Hal itu disebabkan karena berdasarkan dari pengalaman masyarakat yang sudah bertahun – tahun menghadapi banjir. Sedangkan untuk pengawasan dari pemerintah sendiri terhadap kegiatan responsif terhadap banjir memang tidak secara teratur melainkan hanya ketika terjadi kasus besar seperti ketika banjir tahun 2012-2013 ketika banjir menggenangi wilayah yang luas dan cukup lama terutama terhadap bantuan makanan, selimut dan alat evakuasi warga yang terjebak atau tidak mau mengungsi dari rumah.

e. Pengurangan Risiko Bencana

Risiko bencana diartikan sebagai perkiraan kerugian pada satu atau lebih aset penghidupan akibat suatu kejadian ancaman/bahaya (Permana et al., 2023). Upaya mengurangi risiko bencana yang sudah ada maupun mencegah terjadinya risiko baru dapat dilakukan dengan meningkatkan ketangguhan masyarakat. Upaya mengurangi risiko bencana yang sudah ada maupun mencegah terjadinya risiko baru dapat dilakukan dengan meningkatkan ketangguhan masyarakat. (Siregar & Wibowo, 2019)

Berdasarkan penelitian pengurangan risiko bencana yang ada di kelurahan kampung melayu cukup efektif yang dibuktikan dengan rata-rata persentase sebesar 42%. Hal ini dikarenakan belum adanya aturan yang ditekankan oleh pihak kelurahan terkait pengurangan risiko bencana banjir. Sekalipun ada aturan terkait pengurangan risiko bencana yaitu larangan pembangunan sampah di sepanjang sungai Ciliwung. Akan tetapi hal ini kurang dianggap baik karna masih banyaknya masyarakat yang tidak berpartisipasi secara aktif dalam menaati aturan tersebut. Masih banyaknya masyarakat yang membangun rumah disepanjang sungai. Tetapi ada masyarakat yang berpartisipasi dengan tidak membangun rumah di sepanjang sungai akan tetapi kembali lagi di daerah rawan bencana karena kurangnya pengawasan dari pemerintah. Oleh karenanya untuk mengurangi potensi dampak buruk dari banjir secara efektif, masyarakat harus memiliki komitmen untuk melakukan kegiatan-kegiatan penanggulangan bencana banjir.

f. **Bangunan kesiapsiagaan**

Dalam parameter ini dibahas petunjuk evakuasi bencana, bangunan kesiapsiagaan dan titik kumpul evakuasi. Jalur evakuasi adalah jalur yang rencanakan dan di fungsikan sebagai jalur evakuasi atau penyelamatan pada saat bencana terjadi (Erliana, 2022). Dari hasil penelitian, menunjukkan bahwa terdapat petunjuk evakuasi di lokasi penelitian seperti papan jalur evakuasi, petunjuk posko banjir.

Bangunan kesiapsiagaan yang terdapat di lokasi penelitian adalah tanggul permanen yang terdapat di pinggir Sungai Ciliwung dan tanggul buatan. Dalam parameter ini juga dibahas mengenai lokasi evakuasi atau titik kumpul saat terjadinya banjir. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden di kelurahan ini terdapat beberapa titik kumpul masyarakat saat terjadi banjir yaitu sekolah-sekolah, kelurahan, dan pusat kesehatan masyarakat. Dari ketiga indikator yang dibahas parameter bangunan kesiapsiagaan memiliki persentase nilai rata-rata sebesar 96% sangat efektif.

2. **Tingkat Efektifitas Penerapan Sistem Peringatan Dini dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir.**

Alat sistem peringatan dini bencana banjir dapat berfungsi dengan baik jika semua komponen yang diperlukan telah dipasang dengan baik. Sistem ini terdiri dari suatu tiang tinggi di mana kamera pengawas melihat ketinggian permukaan air, sirene untuk memberikan peringatan dini kepada orang lain, aki untuk menyimpan energi, dan panel surya untuk menghasilkan energi (Wibowo et al., n.d.). Sistem Peringatan Dini Bencana mempunyai tujuan untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat dimana Sistem Peringatan Dini Bencana yang dilaksanakan di Provinsi Jakarta ini memiliki andil yang cukup baik dalam memberikan informasi banjir, maka dari itu pemerintah terus berupaya memberikan informasi melalui berbagai kanal media untuk menyampaikan informasi kepada masyarakat, dan sejauh ini tujuan yang diharapkan pemerintah dapat dikatakan telah berjalan secara optimal dalam

pelaksanaannya tersebut. Sistem peringatan dini bencana banjir ini memerlukan pengawasan dan pengendalian secara rutin dari pihak pemerintah dalam hal ini Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Jakarta agar tetap berfungsi dengan baik (Sagay & Pangemanan, 2023)

Sistem peringatan dini yang sudah ada di Kelurahan Kampung Melayu dapat dihitung efektifitasnya dengan menggunakan hasil skor dari 6 Parameter yaitu Kondisi umum wilayah, keberadaan organisasi penanggulangan bencana, keberadaan dari sistem peringatan dini, keberadaan sosialisasi kebencanaan, pengurangan risiko bencana, dan bangunan kesiapsiagaan. Perhatikan tabel berikut ini :

Tabel 1. Rata-rata hasil Efektifitas Sistem Peringatan Dini

| No | Parameter | Persentase (%) | Rata-rata |
|-----------|---------------------------------------|----------------|-----------|
| 1 | Pengetahuan dan sikap terhadap banjir | 81 | 5,68 |
| 2 | Organisasi penanggulangan bencana | 63 | 1,88 |
| 3 | System peringatan dini | 85 | 6,77 |
| 4 | Sosialisasi kebencanaan | 50 | 1,49 |
| 5. | Risiko Bencana | 41,5 | 0,83 |
| 6. | Bangunan Kesiapsiagaan | 95,57 | 3,83 |
| RATA-RATA | | 69,5 | 3,41 |

Berdasarkan data efektifitas penerapan sistem peringatan dini banjir di Kelurahan Kampung Melayu dapat di ketahui :

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Total skor rill parameter}}{\text{Skor maksimum parameter}} \times 100$$

$$= \frac{568+188+677+149+84+383}{2700} \times 100$$

$$= \frac{2048}{2700} \times 100$$

$$= 75,85$$

$$= 76 \text{ (Sangat Efektif)}$$

Berdasarkan perhitungan indeks di atas diketahui bahwa efektifitas sistem peringatan dini banjir di Kelurahan Kampung Melayu dalam usaha pengurangan risiko bencana adalah 75.85 (Sangat Efektif). Angka tersebut didasarkan pada skor 100 responden dari 27 soal dengan parameter kondisi wilayah, organisasi penanggulangan bencana, sistem peringatan dini, sosialisasi kebencanaan, pengurangan risiko bencana, dan bangunan kesiapsiagaan.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Sistem peringatan dini merupakan suatu sistem yang sangat baik dan cocok untuk pengurangan risiko bencana banjir yang ada di wilayah Jakarta. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang sudah dilakukan, maka secara umum dapat disimpulkan bahwa efektifitas penerapan sistem peringatan dini dalam upaya pengurangan risiko bencana banjir di Kelurahan Kampung Melayu dengan gabungan dari enam parameter yaitu pengetahuan dan sikap terhadap banjir, keberadaan organisasi penanggulangan bencana, keberadaan sistem peringatan dini, keberadaan sosialisasi kebencanaan, pengurangan risiko bencana, dan bangunan kesiapsiagaan mencapai angka 75,85. Angka ini dalam klasifikasi efektifitas sistem peringatan dini termasuk kategori sangat efektif. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya alat sistem peringatan dini banjir ini mampu mengurangi risiko bencana banjir.

Penerapan sistem peringatan dini agar tetap efektif dan efisien, pemerintah dan semua lapisan masyarakat perlu memaksimalkan lagi pelaksanaan yang efektif dan efisien terhadap alat sistem peringatan dini banjir dan juga mengadakan sosialisasi terkait kesiapsiagaan bencana banjir kepada seluruh masyarakat, agar dapat meminimalisir risiko bencana yang akan terjadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak Kelurahan dan masyarakat Kampung Melayu yang telah memberikan ketersediannya untuk dijadikan tempat dan sasaran dalam penelitian sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik. Selain itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak program studi Pendidikan Geografi Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah membantu dan membimbing dengan baik dalam melaksanakan penelitian. Terima kasih juga kami ucapkan kepada reviewers yang telah mengulas artikel ini..

DAFTAR RUJUKAN

- Alwin. (2022). Analisis Kesiapsiagaan Masyarakat Dalam Menghadapi Bencana Banjir Di Kelurahan Panunggangan Barat Kecamatan Cibodas Kota Tangerang. *Jurnal Georafflesia*, 7(2), 119-128.
- Alwin, A., & Latifahanun, E. (2023). Perbedaan Pengetahuan Setelah Penyuluhan untuk Mendukung Mitigasi Penyakit Tuberkulosis Pasca Bencana Alam. *JIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(12), 9831-9834. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2807>
- Astuti, I. F., Manoppo, A. N., & Arifin, Z. (2018). Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Kota Samarinda Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler Dengan Buzzer Dan Sms. *Sebatik*, 22(1), 30-34. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v22i1.209>
- Claudio T F Lengkey. (2020). Partisipasi Masyarakat Pada Penanggulangan Bencana Banjir Di Kelurahan Paal Dua Kecamatan Paal Dua Kota Manado. *Jurnal Administrasi Publik*, 6(89), 41-47.
- Efrizal, N. (2022). *Remaja Kampung Melayu Penemu Teksiban Pendeteksi Banjir*. Administasi Jakarta Timur.
- Erliana, H., Agustian, K., Yusra, C. L., & Hasan, E. I. (2022). Penentuan Jalur Evakuasi Horizontal Menggunakan Analisis Skala Prioritas Pemilihan Alternatif Ruas Jalan Pada Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan*, 5(4), 284-297. <https://doi.org/10.24815/jarsp.v5i4.28362>
- Gani, A. R. F. (2021). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Uno Dengan Notifikasi SMS. *Jurnal Teknologi*, 9(1), 42-51. <https://doi.org/10.31479/jtek.v9i1.90>

- Gatra, S. (202 C.E.). *Pengeras Suara Peringatan Dini Banjir di Kampung Melayu Tak Berfungsi Sejak 2017*. Kompas. <https://megapolitan.kompas.com/read/2020/01/19/18492471/pengeras-suara-peringatan-dini-banjir-di-kampung-melayu-tak-berfungsi>
- Ginting, S., & Putuhena, W. M. (2014). Sistem Peringatan Dini Banjir Jakarta Jakarta-Flood Early Warning System (J-Fews). *Jurnal Sumber Daya Air*, 10(1), 71–84.
- K.T.W Wuril. (2018). TEKNIK PWK (Perencanaan Wilayah Kota). *K.T.W Wuril 2018*, 7(4), 233–241. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/pwk>
- Permana, D., Jenderal, U., & Yani, A. (2023). Peran Pemerintah Daerah Dalam Menanggulangi Risiko Bencana Banjir Di Kabupaten Bandung. *Jurnal Ilmu Sosial*, 21(2), 156–165. <http://jurnaldialektika.com/>
- Pratomo, D. Y., Handayani, A. S., & Halimatussa'diyah, R. A. (2019). Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi. *Prosiding SENIATI*, 110–115. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/seniati/article/view/962>
- Rachmawardani, A., Wijaya, S. K., & Shopaheluwakan, A. (2022). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Machine Learning: Studi Literatur. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 6(6), 188–198. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol6no2.pp188-198>
- Rusandi, & Muhammad Rusli. (2021). Merancang Penelitian Kualitatif Dasar/Deskriptif dan Studi Kasus. *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam*, 2(1), 48–60. <https://doi.org/10.55623/au.v2i1.18>
- Sagay, S. D. C., & Pangemanan, F. (2023). Efektivitas Sistem Peringatan Dini Untuk Mitigasi Bencana Banjir Di Kota Manado. *Jurnal Governance*, 3(1), 1–14. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/governance/article/view/47094>
- Sakethi, T. M. (2010). *Pengendalian Banjir Pemerintah Provinsi DKI Jakarta*.
- Siregar, J. S., & Wibowo, A. (2019). Upaya Pengurangan Risiko Bencana pada Kelompok Rentan. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 10(1), 30–38.
- Sujanto, B. A. (2017). Efektivitas Peran Relawan Penanggulangan Bencana pada Tanggap Darurat Banjir Jakarta Timur dalam Rangka Penyelamatan Korban Manusia (Studi di Kelurahan Kampung Melayu Tahun 2014). *The Effectiveness of Disaster Management Volunteer Role in East Jakarta Flood Emergency Response in Terms of Human Victims Rescue (Study At Kampung Melayu in 2014)*, 3(2), 1–22. <http://jurnalprodi.idu.ac.id>
- Taryana, A., Rifa, M., Mahmudi, E., & Bekti, H. (2022). ANALISIS KESIAPSIAGAAN BENCANA BANJIR DI JAKARTA. In *Jurnal Administrasi Negara*, Februari (Vol. 13).
- 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. <https://doi.org/10.31154/cogito.v7i1.284.26-39>
- Wibowo, N. R., Dki, A. P., Program, J., Keamanan, S. M., Publik, K., Skirpsi, P., Kusworo, D. H., & Si, M. (n.d.). *Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Dalam Upaya Pengurangan Risiko Bencana Banjir Di Provinsi Dki Jakarta*.