

# EFEKTIVITAS PENERAPAN SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR DI KOTA MALANG PROVINSI JAWA TIMUR

Frantara Andian Pranata

NPP. 29.0939

*Asdaf Kota Malang, Provinsi Jawa Timur*

*Program Studi Manajemen Keamanan dan Keselamatan Publik*

Email: [frantaraap@gmail.com](mailto:frantaraap@gmail.com)

## ABSTRACT (in english)

**Problem Statement/Background(GAP):** The author focuses on the problem of the effectiveness of the flood early warning system in Malang City, East Java Province. **Purpose:** The purpose of this study was to determine the effectiveness of the application of the Flood Early Warning System in Malang City, East Java Province. **Method:** This study uses a qualitative method with an inductive approach. Data collection techniques using observation, interviews and documentation. **Result:** The findings obtained by the authors in this study are that the effectiveness of the implementation of the flood early warning system in Malang City has been effective, although there are still obstacles such as the length of time it takes to maintain the early warning system and the lack of public awareness. **Conclusion:** The effectiveness of the flood early warning system in Malang City has been effective, this is supported by various parties, both the local government and the Regional Disaster Management Agency as well as community participation. In order to increase the effectiveness of the flood disaster early warning system by increasing community preparedness and awareness and the formation of resilient villages in every urban village in Malang City.

**Keyword:** early warning system, community preparedness, disaster management

## ABSTRAK (in bahasa)

**Permasalahan/Latar Belakang(GAP):** Penulis berfokus pada permasalahan efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang Provinsi Jawa Timur. **Tujuan:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang Provinsi Jawa Timur. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan induktif. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan dokumentasi. **Hasil/Temuan:** Temuan yang diperoleh penulis dalam penelitian ini yaitu efektivitas penerapan sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang sudah efektif, meskipun masih ada kendala seperti lamanya waktu pemeliharaan alat sistem peringatan dini serta minimnya kesadaran masyarakat. **Kesimpulan:** Efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang sudah efektif, hal ini didukung oleh berbagai pihak baik pemerintah setempat dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah serta partisipasi masyarakat. Guna untuk meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir dengan meningkatkan kesiapsiagaan dan kesadaran masyarakat dan pembentukan kelurahan tangguh di setiap kelurahan di Kota Malang.

**Kata Kunci:** sistem peringatan dini, kesiapsiagaan masyarakat, manajemen bencana

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Tingginya intensitas air hujan menjadi salah satu faktor mendasar terjadinya bencana banjir. Bencana banjir terparah yang pernah melanda Kota Malang yaitu pada tahun 2019. Berita surya.co.id menjelaskan bencana banjir terparah pada tahun 2019 berlokasi pada Kecamatan Lowokwaru. Penyebab banjir tersebut yaitu adanya tumpukan sampah di saluran air sepanjang 50 meter, sedimentasi di saluran air dan bangunan liar di atas saluran air. Berita kompas.com pada tanggal 28 Maret 2019 menjelaskan bahwa tercatat ada 17 titik banjir, dimana banjir ini akibat hujan deras yang cukup lama. Banjir ini sampai membuat personel tim reaksi cepat (TRC) Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang turun di lokasi banjir. Banjir ini sampai membuat rumah warga banyak yang terendam banjir. Ketinggian air banjir ini sampai mencapai setinggi leher orang dewasa. Pusat Pengendalian dan Operasi (Pusdalops) PB Badan Penanggulangan Bencana Kota Malang telah melakukan perhitungan kerugian dan kerusakan akibat bencana sampai dengan bulan November tahun 2019 tercatat kerugian sebesar Rp. 10.792.047.300.

Besarnya intensitas air ketika musim hujan tiba di Kota Malang. Hingga adanya genangan air yang terjadi di beberapa lokasi di Kota Malang. Hal ini menyebabkan diperlukannya sistem peringatan dini dalam mengurangi risiko bencana. Pemerintah Daerah Kota Malang dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang saling berkoordinasi dalam bagaimana sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang. Masyarakat juga memiliki hak dalam berpartisipasi dalam penanggulangan bencana khususnya.

Masyarakat dapat turut berpartisipasi aktif dalam memberikan informasi yang benar kepada publik tentang penanggulangan bencana. Berita republika.co.id Pemerintah Kota Malang telah memasang alat yang berfungsi sebagai sistem peringatan dini bencana hidrometeorologi. Alat tersebut terpasang di enam lokasi rawan banjir di Kota Malang. Walaupun telah menggabungkan sistem peringatan dini dengan teknologi. Masih banyak masyarakat yang belum mengetahui sistem peringatan dini tersebut dan banyak masyarakat yang terlihat pasrah akan terkena dampak bencana banjir.

Mayoritas Kota Malang berada di tingkat kerawanan yang rendah. Namun ada kecamatan yang berada di tingkat kerawanan bencana banjir kategori tinggi dengan luasan 976,464 Ha adalah Kecamatan Blimbing. Sedangkan kecamatan yang berada di tingkat kerawanan bencana banjir kategori rendah adalah Kecamatan Kedungkandang dengan luasan 3.758,786 Ha. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak bencana banjir di Kota Malang yaitu dengan adanya sistem peringatan dini. Sehingga dapat meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat akan bencana banjir.

### **1.2. Kesenjangan Masalah Yang Diambil (GAP Penelitian)**

Peringatan dini adalah salah satu upaya yang dilakukan guna untuk memberikan informasi kepada masyarakat jika akan terjadi kejadian suatu bencana seperti tsunami, gempa bumi, gunung meletus, badai dan banjir. Tujuan sistem peringatan dini adalah meningkatkan kewaspadaan masyarakat akan bencana dengan memberikan pengetahuan tentang risiko bencana, pemantauan dan layanan peringatan. Prinsip dalam sistem peringatan dini adalah informasi yang akurat, cepat dan tepat sasaran, mudah diterima, mudah dipahami, terpercaya dan berkelanjutan. Peringatan bencana didapatkan berasal dari data informasi teknis dan ilmiah yang dimiliki.

Banjir yang terjadi setiap tahun mengakibatkan beberapa dampak bencana. Dampak bencana yang timbul berdasarkan tinggi dan kuantitas airnya. Dampak minimalnya seperti kerugian harta benda, sedangkan dampak seriusnya hingga adanya korban jiwa yang terjadi berulang. Pada beberapa tahun memang sudah ada peringatan dini namun masih belum efektif. Salah satunya seperti kurangnya pengetahuan masyarakat tentang risiko bencana dan penyebaran peringatan dini yang belum

merata. Sehingga penelitian ini diperlukan guna untuk mengetahui efektivitas dari sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang.

Sebuah sistem peringatan dini akan lebih efektif berpusat pada masyarakat. Sistem peringatan dini berbasis masyarakat dinilai lebih cepat dalam penerimaan informasi terkait akan terjadinya bencana. Sehingga masyarakat dapat bertindak lebih cepat dan tepat terutama dalam hal mengurangi risiko bencana terhadap individu. Maka dalam penilaian efektifnya sistem peringatan dini bersumber dari masyarakat.

Alat sistem peringatan dini bencana banjir yang telah dipasang di Kota Malang terdapat pada 6 titik yang sering terjadi bencana banjir. Enam titik tersebut berada pada titik-titik yang berada seperti dekat aliran sungai, daerah dengan cekungan atau memiliki ketinggian permukaan tanah yang rendah. Alat sistem peringatan dini bencana banjir ini dipasang pada tanggal 28 Oktober 2020. Alat sistem peringatan dini tersebut masih menggunakan operator manusia, alat sistem peringatan dini masih memerlukan pengembangan lebih otomatis lagi kedepannya. Hambatan yang biasa sering terjadi pada alat sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang tersebut memerlukan adanya pemeliharaan alat dalam kurun waktu tertentu. Banjir di Kota Malang yang sering terjadi yaitu banjir dengan genangan air yang turun dalam kurun waktu tertentu.

## **1.2. Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini terinspirasi oleh beberapa penelitian terdahulu, penelitian yang berfokus pada sistem peringatan dini bencana. Penelitian dengan judul Tingkat Efektivitas Sistem Peringatan Dini Banjir di Sepanjang Sungai Ciliwung (Studi Kasus: Kebon Baru, Kampung Melayu, Bukit Duri, dan Bidara Cina) yang diteliti oleh Kevin Thrustinadi W. Wuri dan Khadiyanta dari Universitas Diponegoro. Hasil temuan penelitian tingkat efektivitas penerapan sistem peringatan dini di Sungai Ciliwung adalah sistem peringatan dini di Sungai Ciliwung sudah memiliki kondisi yang baik karena telah memenuhi keempat variabel penelitian. Hambatan yang timbul ketika banjir datang yaitu kurangnya sosialisasi atau pelatihan kepada masyarakat dalam menghadapi bencana banjir, penduduk baru (kontrak atau kos) yang masih belum mengerti peringatan dini bencana banjir yang diberikan maupun tindakan yang harus dilakukan. Penelitian dengan judul Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) Untuk Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kabupaten Purbalingga yang diteliti oleh Osa Ponco Bantolo Sakti dari Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas dari Early Warning System di Kabupaten Purbalingga dengan menggunakan empat komponen efektivitas. Hasil penelitian yaitu Early Warning System di Kabupaten Purbalingga cukup efektif dengan memperoleh angka 61,05%. Strategi yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas Early Warning System di Kabupaten Purbalingga yaitu pembuatan peta rawan bencana dan peta jalur evakuasi, sosialisasi bencana secara rutin, pelatihan simulasi bencana dan program desa tangguh bencana. Penelitian Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (*Early Warning System*) Bencana di Kota Malang (Studi pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang) yang diteliti oleh Aditya Nugrahaning Putri, dkk, dari Universitas Muhammadiyah Malang. Hasil penelitian ini yaitu sistem peringatan dini berbasis masyarakat lebih efektif dan berdampak positif untuk kegiatan kesiapsiagaan dan penanggulangan bencana. Partisipasi masyarakat dalam penanggulangan bencana harus selalu ditingkatkan. Beberapa cara dalam meningkatkan partisipasi masyarakat yaitu peningkatan kapasitas relawan kelurahan tangguh, adanya integrasi antara pihak kelurahan terhadap relawan tangguh bencana dan pengadaan sosialisasi yang selalu menyinggung tentang peringatan dini di setiap acara kemasyarakatan.

### **1.3. Pernyataan Kebaruan Ilmiah**

Penulis melakukan penelitian yang berbeda dan belum dilakukan oleh penelitian terdahulu, dimana penelitian ini menggunakan 4 unsur efektivitas peringatan dini menurut (BNPB, 2012) yakni pengetahuan tentang risiko, pemantauan dan layanan peringatan, penyebarluasan dan komunikasi, kemampuan penanggulangan bencana. Serta efektivitas sistem peringatan dini lebih berfokus pada bencana banjir.

### **1.4. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang Provinsi Jawa Timur dan faktor serta upaya apa saja yang mempengaruhi efektifnya sistem peringatan dini dalam penanganan bencana banjir.

## **II. METODE**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif induktif. Penelitian metode kualitatif adalah penelitian yang digunakan dengan memahami fenomena apa saja yang dialami subjek penelitian. Misalnya perilaku, persepsi, motivasi, tindakan, dll. Penelitian kualitatif menjelaskan fenomena secara holistik dan deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada konteks khusus (Moleong, 2011:6).

Penulis mengumpulkan data melalui wawancara, observasi dan dokumentasi. Penulis melakukan wawancara terhadap 8 orang informan yang terdiri dari kepala pelaksana BPBD Kota Malang, Kepala Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, kepala seksi pencegahan serta masyarakat Kota Malang yang dekat alat sistem peringatan dini bencana banjir. Adapun teknik analisis data menurut Miles dan Huberman dalam Simangunsong (2016:225) dengan melalui beberapa tahapan yaitu reduksi data, penyajian data dan menarik kesimpulan.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1. Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini Banjir di Kota Malang**

Efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang mengacu pada input berupa anggaran maupun sumber daya manusia, proses berupa kegiatan pemasangan alat sistem peringatan dini, output berupa alat sistem peringatan dini tersebut baik itu cara kerja maupun prinsip alat sistem peringatan dini, pengetahuan tentang risiko, pemantauan dan layanan peringatan, penyebarluasan dan komunikasi, kemampuan penanggulangan bencana dan pengurangan risiko bencana banjir di Kota Malang.

**Input.** Anggaran sangat penting dalam melakukan pengadaan alat maupun peralatan perlengkapan lainnya. Dana yang dikeluarkan untuk pengadaan alat sistem peringatan dini ini tidaklah murah, maka guna untuk melakukan realisasi pengadaan pemasangan alat peringatan dini bencana banjir ini pun juga harus memikirkan dengan matang. Untuk saat ini pemasangan alat sistem peringatan dini bencana banjir itu hanya terdapat pada enam titik, titik-titik tersebut memang dipilih berdasarkan kebutuhan yang memang harus dipasangnya. Pengadaan alat sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang tidak diadakan setiap tahunnya. Anggaran dana untuk realisasi pengadaan alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut belum ada. Dana anggaran realisasi lebih berfokus kepada menangani penanggulangan bencana yang langsung terjadi di wilayah Kota Malang.

Sumber daya manusia sangat penting dalam suatu organisasi, dimana penggerak suatu organisasi tersebut adalah adanya sumber daya manusia atau pegawai dalam suatu organisasi. Menurut data Kepegawaian Sub Bagian Umum Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang per Januari Tahun 2022, jumlah pegawai di Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang adalah 22 orang dengan berstatus PNS. Kualitas dan kuantitas sumber daya manusia pegawai yang bekerja di

Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang sudah memenuhi standar, namun masih kurang jika dilihat dari seberapa banyak kejadian bencana di Kota Malang yang terjadi dan banyaknya jumlah masyarakat yang harus dilayani. Hasil observasi penulis bahwa perlu adanya penambahan pegawai terutama yang bekerja di lapangan, pegawai yang memiliki keahlian serta kemampuan dalam penanggulangan bencana.

**Proses.** Pemasangan Alat sistem peringatan dini bencana banjir pada suatu titik tertentu. Titik pemasangan alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut merupakan titik awal dimana jika terjadi suatu banjir atau luapan genangan air sungai. Pemasangan alat sistem peringatan dini bencana banjir dipasang oleh pihak luar Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang yaitu perusahaan peta network. Perusahaan peta network adalah perusahaan yang bergerak di bidang infrastruktur komputer dan jaringan. Pemasangan alat sistem peringatan dini bencana banjir dipasang oleh tenaga profesional dengan latar pendidikan dan pengalaman bidang infrastruktur komputer dan jaringan. Letak kantor peta network berada di jalan musholla 43, perum IKIP tegalgondo asri blok 3i/9, Kelurahan Karangploso, Kabupaten Malang.

Pemasangan alat sistem peringatan dini bencana banjir mulai dilakukan instalasi dari tanggal 27 Oktober 2020 sampai dengan 2 November 2020. Instalasi outdoor alat peringatan dini terdiri dari instalasi tiang, panel surya dan alat peringatan dini tersebut. Sedangkan instalasi alat indoor berupa monitor guna untuk melakukan pemantauan jarak jauh yang dilakukan oleh operator Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana (Pusdalops PB). Waktu yang dibutuhkan untuk pemasangan satu alat sistem peringatan dini bencana banjir adalah satu hari.

**Output.** Alat sistem peringatan dini bencana banjir dapat berfungsi dengan baik jika semua komponen yang dibutuhkan telah terpasang dengan baik. Alat sistem peringatan dini bencana banjir terdiri dari suatu tiang tinggi yang dimana dipasang suatu kamera pengawas sebagai monitor akan ketinggian permukaan air, sirene sebagai alat untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat, aki sebagai tempat menyimpan energi dan panel surya sebagai sumber untuk mendapatkan pasokan energi agar alat tetap bisa berfungsi.

Alat sistem peringatan dini bencana banjir memerlukan beberapa komponen-komponen yang dirakit agar alat outdoor sistem peringatan dini bencana banjir tersebut dapat digunakan. Alat peringatan dini bencana banjir terdiri dari alat outdoor dan alat indoor. Dibutuhkannya monitor guna untuk mengontrol kondisi ketinggian permukaan air. Karena alat ini masih menggunakan operator manusia sebagai pengawas serta pengaktifan sirene. Diperlukannya monitor di Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana. Banjir di Kota Malang memiliki banyak titik yang seharusnya perlu dipasang alat sistem peringatan dini bencana banjir.

Alat sistem peringatan dini bencana banjir saat ini masih terpasang pada beberapa titik yakni pada Jl. Raya Candi II, Kelurahan Karangbesuki, Kecamatan Sukun; Jl. Bukit Barisan, Kelurahan Gadingkasri, Kecamatan Klojen; Jl. S.Parman, Kelurahan Blimbing, Kecamatan Blimbing; Jl. Sudimoro, Kelurahan Mojolangu, Kecamatan Lowokwaru; Jl. Bareng II G, Kelurahan Bareng, Kecamatan klojen; dan Jl. Danau Ranau, Kelurahan Sawojajar, Kecamatan Kedungkandang.

Alat Early Warning System memberikan informasi bahwa ketinggian air telah mencapai batas yang telah ditentukan. Informasi ketinggian air diketahui oleh bagian Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana. Adanya monitor yang selalu dijaga oleh operator di Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana. Ketika operator telah mengetahui batas ketinggian muka air telah melewati batas yang telah ditentukan, operator akan mengaktifkan tombol sirene dari Pusat Pengendalian Operasi Penanggulangan Bencana. Sirene tersebut terdapat di setiap alat Early Warning System yang telah terpasang di beberapa titik di Kota Malang. Sirene dari alat Early Warning System berbunyi. Bunyi dari sirene tersebut menandakan bahwa masyarakat diperingatkan akan terjadi banjir di daerah dekat terpasangnya alat Early Warning System tersebut.

**Pengetahuan tentang risiko.** Mengetahui risiko yang akan muncul dilihat dari kombinasi risiko dan kerentanan di suatu lokasi dan waktu tertentu. Analisis kajian risiko bencana dengan melakukan pengumpulan data yang sistematis. Kajian risiko bencana dan peta risiko bencana menjadikan beberapa masyarakat untuk termotivasi dengan risiko dan kerentanan bencana tersebut, sehingga beberapa masyarakat tersebut dapat memprioritaskan kepada peringatan dini dan menyiapkan kebutuhan dalam pencegahan dan penanggulangan bencana lebih dini.

Masyarakat ada yang sudah mengetahui pengetahuan risiko bencana dan ada juga yang belum mengetahui tentang risiko bencana tersebut. Masyarakat yang sudah mengetahui tentang risiko bencana tersebut pun juga ada yang belum menerapkan pengetahuan risiko bencana tersebut ke dalam kehidupan sehari-hari, selama kehidupan sehari-hari tercukupi, pengurangan risiko bencana pun belum tentu dilakukan.

**Pemantauan dan layanan peringatan.** Layanan peringatan dini merupakan hasil dari pengolahan data dari hasil pengumpulan dan pengolahan data peringatan dini. Pengolahan data telah dilakukan secara sistematis dan ilmiah sehingga agar hasil layanan peringatan dini yang dihasilkan dapat sesuai tepat sasaran lokasi dan waktu. Pemantauan sistem peringatan dini pun harus dilakukan secara 24 jam sehari, sehingga dalam pemantauan alat sistem peringatan dini banjir bekerja secara 24 jam sehari. Pemantauan ini pun telah diletakkan pada lokasi-lokasi yang dirasa sangat perlu untuk dipantau. Layanan peringatan dini pun dapat berbeda-beda bahayanya, ada layanan peringatan dini yang harus segera untuk disampaikan kepada masyarakat sekitar seperti melalui sirene, ada pula peringatan dini yang disampaikan melalui jaringan teknologi seperti media sosial, maupun komunikasi yang lainnya. Alat sistem peringatan dini bencana banjir yang telah terpasang tersebut telah berfungsi secara baik, dimana tidak mengenal baik itu waktu malam sekalipun alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut masih bekerja. Baik keadaan malam sekalipun, alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut pun masih tetap berbunyi. Masyarakat pun merasakan efek positif dengan adanya pemasangan alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut. Masyarakat bisa istirahat dengan lebih tenang. Jadi ketika akan terjadi suatu bencana banjir, alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut akan berbunyi sirenenya

**Penyebarluasan dan layanan informasi.** Penyebarluasan informasi dan komunikasi adalah mengembangkan suatu sistem informasi dan komunikasi yang dapat sampai kepada seluruh masyarakat agar menerima peringatan dini lebih dini dalam menghadapi bencana banjir. Pengaturan sistem komunikasi dan penyebarluasan informasi agar dapat sampai menyeluruh kepada masyarakat, misalnya seperti radio, sirene, atau bendera peringatan. Penggunaan segala macam alat komunikasi sangatlah diperlukan agar dapat sebanyak mungkin masyarakat dapat menerima informasi peringatan dini tersebut. Informasi yang disebarkan diharapkan sederhana, singkat, padat dan jelas, sehingga informasi yang ada dapat mudah dipahami dan berguna bagi masyarakat di wilayah yang terancam bahaya.

Penyebarluasan informasi peringatan dini bencana banjir sudah baik terutama dalam pemberitahuan informasi peringatan dini. Pemberitahuan informasi peringatan dini bencana banjir ini menggunakan sirene yang suaranya dapat terdengar sampai 25 meteran. Suara dari sirene ini sendiri semakin jauh dari alatnya, maka bunyi dari sirene itu akan semakin kecil atau kurang terdengar oleh telinga. Hasil observasi penulis, di mana Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang juga sudah mulai menggunakan media informasi seperti media sosial instagram dalam penyebarluasan informasi.

**Kemampuan penanggulangan bencana.** Kemampuan penanggulangan bencana penting untuk diketahui oleh masyarakat, selain mengetahui masyarakat pun harus mematuhi peringatan dini yang ada dan bagaimana tindakan yang harus dilakukan. Kemampuan penanggulangan bencana ini dapat diajarkan melalui pendidikan sejak anak masih sekolah dasar. Pentingnya juga memberikan pemahaman kesiapsiagaan kepada anak-anak sejak dini mungkin.

Kemampuan penanggulangan ini dilihat seberapa cepat, sigap respon dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang dalam menanggulangi bencana banjir tersebut. Kemampuan penanggulangan akan sangat dibutuhkan pada saat bencana maupun setelah terjadinya suatu bencana banjir tersebut. Kemampuan penanggulangan pada saat bencana tentang bagaimana meminimalisir risiko bencana akibat terjadinya bencana tersebut, sehingga minim adanya korban jiwa. Kemampuan penanggulangan saat setelah terjadi bencana dimana Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang memberikan bantuan dukungan dapat berupa sembako, terpal, kebutuhan sehari-hari maupun bantuan lainnya yang mendukung kehidupan sehari-hari. Bantuan yang diberikan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang ini sangat bermanfaat bagi masyarakat yang sedang terkena dampak bencana. Bantuan berbentuk jasa sangat dibutuhkan dalam membantu penanggulangan bencana.

**Pengurangan risiko bencana.** Alat sistem peringatan dini tersebut mengurangi risiko bencana dari segi dalam peringatan dini yang memberikan informasi lebih awal ketika akan terjadi bencana banjir. Namun alat sistem peringatan dini bencana tersebut belum signifikan dalam pengurangan risiko bencana banjir di Kota Malang. Alat peringatan dini bencana banjir yang telah terpasang di Kota Malang belum mampu mengatasi penyebab banjir di beberapa titik di Kota Malang, sehingga risiko bencana banjir di Kota Malang masih belum ada perubahan yang signifikan walaupun sudah dipasangnya alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut.

### **3.2. Hambatan Dalam Penerapan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang**

Terdapat 2 faktor yang menghambat dalam efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang yaitu lamanya waktu pemeliharaan sistem peringatan dini bencana banjir dan minimnya kesadaran masyarakat akan ikut berpartisipasi dalam kegiatan positif menjaga lingkungan sekitar.

**Lamanya waktu pemeliharaan alat sistem peringatan dini bencana banjir.** Alat sistem peringatan dini banjir dimana setiap beberapa bulan sekali perlu adanya pemeliharaan komponen yang rusak atau terkendala. Karena ini adalah suatu alat elektronik yang dimana pasti mempunyai masa maintenance atau masa pemeliharaan, suatu alat pun belum tentu dapat bekerja secara terus menerus tanpa adanya suatu maintenance atau pemeliharaan. Alat sistem peringatan dini dipasang dibawah terik sinar matahari dan setiap hari pun terkena hujan, hal ini tidak dapat dipungkiri alat tersebut pasti membutuhkan masa maintenance atau pemeliharaan.

Alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut bekerja secara 24 jam nonstop, maka diperlukan adanya pemeliharaan atau maintenance rutin. Pihak Badan Penanggulangan bencana Daerah Kota Malang pun belum tentu bisa dapat langsung memperbaiki jika terjadi suatu kendala teknis. Hal ini pun juga memerlukan waktu lagi untuk menggunakan teknisi yang ahli mengetahui dalam hal alat sistem peringatan dini banjir tersebut. Hal ini karena walaupun Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang juga memiliki tenaga ahli dalam pemeliharaan alat namun ada beberapa yang belum diketahui tentang cara memperbaiki alat sistem peringatan dini banjir tersebut.

**Minimnya kesadaran masyarakat.** Minimnya kesadaran masyarakat ini menjadi suatu yang harus ditingkatkan agar risiko bencana dapat menurun. Meningkatkan kesadaran masyarakat dengan melalui sosialisasi, pelatihan dan sebagainya. Masyarakat sekitar pemukiman ini kurang dalam tata guna lahan, dapat dilihat masyarakat di sekitar pemukiman yang bangunannya dekat dengan sungai. Bangunan rumah dari masyarakat kebanyakan telah melewati batas bangun bangunan yang telah disepakati. Hal ini mengakibatkan terjadinya pengecilan sungai. Sampah-sampah di aliran sungai yang juga merupakan ulah dari suatu oknum masyarakat yang kurang memikirkan perbuatannya beberapa tahun mendatang. Dilihat dari hasil pengamatan selama penelitian di jalan Bareng II G, Kelurahan Bareng, Kecamatan Klojen, sampah-sampah yang berada di sekitar sungai ini merupakan sampah-sampah yang berada dari hulu atau awal sungai. Masyarakat di hilir sungai yang menjadi menerima

imbas akibat ulah dari oknum yang membuang sampah di hulu sungai. Hal ini memerlukan perhatian ekstra dari pemerintah serta kesadaran ekstra dari masyarakat itu sendiri.

### **3.3. Upaya Dalam Meningkatkan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir di Kota Malang**

Terdapat 2 upaya yang disarankan oleh penulis dalam meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang yaitu meningkatkan kesiapsiagaan dan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengetahuan peringatan dini dan pembentukan kelurahan tangguh di setiap kelurahan.

**Meningkatkan kesadaran dan kesiapsiagaan masyarakat.** Meningkatkan kesadaran masyarakat dapat dengan melakukan sosialisasi maupun pelatihan khusus mengenai pentingnya kesadaran dalam penanggulangan bencana. Menyisipkan beberapa materi pengetahuan risiko bencana dalam kegiatan-kegiatan yang biasanya diselenggarakan di tingkat kelurahan maupun perkumpulan masyarakat.

Sosialisasi itu dapat dilakukan dengan secara langsung mengadakan acara secara keseluruhan. Sosialisasi tersebut diacarakan secara penuh guna untuk memberikan pengetahuan peringatan dini maupun pengetahuan penanggulangan bencana. Sosialisasi ditargetkan kepada masyarakat yang tinggal di daerah yang rawan bencana. Sehingga dalam melakukan sosialisasi tersebut dapat mencapai sasaran. Sosialisasi juga ditargetkan kepada anak-anak sekolah seperti sekolah dasar, sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas. Sosialisasi yang dilakukan kepada anak sekolah ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan tentang peringatan dini maupun penanggulangan bencana. Memberikan pengetahuan apa saja yang harus dilakukan oleh anak sekolah ketika terjadi suatu bencana, maupun agar meningkatkan kesadaran anak sekolah untuk ikut serta dalam menjaga lingkungan sekitar.

Sosialisasi kepada masyarakat khususnya yang berada di dekat lokasi alat sistem peringatan dini. Target dari adanya sosialisasi tersebut adalah masyarakat sudah mengetahui apa yang harus melakukan, tindakan apa yang harus dilakukan, ke mana jalur evakuasi, sehingga masyarakat siap sedia ketika terjadi bencana banjir. Masyarakat yang telah mengetahui adanya alat sistem peringatan dini tersebut dan telah tahu apa yang harus dilakukan ketika terjadi bencana banjir, sehingga masyarakat lebih sigap akan datangnya bencana banjir.

**Pembentukan kelurahan tangguh.** Pembentukan kelurahan tangguh yang sigap akan bencana yang terjadi di kelurahannya masing-masing. Pembentukan kelurahan tangguh ini agar masyarakat bila mendapati suatu bencana yang terjadi di sekitar kelurahannya dapat melaporkannya kepada kelurahan tangguh tersebut. Dasar hukum dalam pembentukan kelurahan tangguh berpedoman pada Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No. 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana. Kelurahan tangguh merupakan sebagai salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana yang berbasis masyarakat, di mana masyarakat itu sendiri sebagai pelaku utama dalam pengurangan risiko bencana. Kehadiran kelurahan tangguh ini sangat signifikan dalam penanggulangan bencana. Sehingga dapat meminimalisir risiko bencana yang akan terjadi. Kelurahan tangguh memiliki anggota tim tangguh dan tanggap bencana yang merupakan masyarakat yang memiliki kepedulian akan bencana. Tim tangguh dan tanggap bencana yang dimiliki oleh kelurahan tangguh ini mendapatkan pembekalan dan pembinaan oleh Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang.

### **3.4. Diskusi Temuan Utama Penelitian**

Adanya sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang telah memberikan banyak dampak positif kepada masyarakat terutama yang tinggal di daerah yang dekat dengan alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut. Dimana di area terpasangnya alat sistem peringatan dini bencana banjir tersebut merupakan daerah yang memiliki kerawanan terhadap bencana banjir. Penulis menemukan

temuan penting yakni sebaik-baiknya alat sistem peringatan dini tapi kalau masyarakat itu sendiri belum mengetahui dan meningkatkan kesadarannya dalam menjaga lingkungan sekitar guna untuk mengurangi risiko bencana. Diperlukannya partisipasi masyarakat mengenai kesadaran dan kesiapsiagaan bencana sehingga adanya alat sistem peringatan dini ini bermanfaat maksimal.

Sistem peringatan dini berbasis masyarakat lebih efektif dan berdampak positif untuk kegiatan kesiapsiagaan dan penanggulangan bencana. Partisipasi masyarakat dalam penanggulangan bencana harus selalu ditingkatkan (Putri A.N, dkk, 2017). Masyarakat yang tinggal di dekat alat sistem peringatan dini menjadi sasaran yang harus mengetahui kegunaan fungsi adanya alat sistem peringatan dini tersebut. Sehingga ketika alat peringatan dini tersebut, masyarakat yang tinggal dekat alat sistem peringatan dini tersebut dapat menyelamatkan diri atau menuju ke daerah yang aman dari bencana banjir tersebut, jika dirasa bencana banjir tersebut membahayakan.

Strategi yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas Early Warning System di Kabupaten Purbalingga yaitu pembuatan peta rawan bencana dan peta jalur evakuasi, sosialisasi bencana secara rutin, pelatihan simulasi bencana dan program desa tangguh bencana (Sakti, O. P. B, 2020). Strategi atau saran yang dapat dilakukan ini, diharapkan dengan diadakannya secara rutin sosialisasi kebencanaan terutama bencana banjir yang sering terjadi di Kota Malang, mengadakan simulasi bencana kepada sekolah-sekolah dan pembentukan kelurahan tangguh di setiap kelurahan di Kota Malang.

### **3.5. Diskusi Temuan Menarik Lainnya**

Penulis menemukan faktor yang menghambat efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang ini yakni lamanya waktu pemeliharaan alat sistem peringatan dini dan minimnya kesadaran masyarakat akan ikut berpartisipasi dalam kegiatan positif menjaga lingkungan sekitar.

## **IV. KESIMPULAN**

Penulis menyimpulkan bahwa efektivitas sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang sudah efektif, dimana memberikan informasi peringatan dini bencana banjir kepada masyarakat dan berkurangnya risiko bencana banjir. Selain itu, ditemukan temuan baru yakni faktor penghambat dan upaya dalam meningkatkan efektivitas sistem peringatan dini. Guna untuk meningkatkan efektivitas peringatan dini bencana banjir, disarankan BPBD Kota Malang memberikan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan kesadaran masyarakat, pembentukan kelurahan tangguh, BPBD membuat video interaktif mengenai penanggulangan bencana dan koordinasi instansi terkait pendalaman sungai yang sudah dangkal.

**Keterbatasan penelitian.** Penelitian ini memiliki keterbatasan terutama yakni waktu penelitian. Penelitian juga hanya dilakukan pada lingkup satu kota saja. Keterbatasan waktu penelitian ini disesuaikan dengan kalender akademik Institut Pemerintahan Dalam Negeri Tahun Ajaran 2021/2022

**Arah Masa Depan Penelitian.** Penulis menyadari masih awalnya temuan penelitian, oleh karena itu penulis menyarankan agar dapat dilakukan penelitian lanjutan pada lokasi serupa berkaitan dengan sistem peringatan dini bencana banjir di Kota Malang untuk menemukan hasil yang lebih mendalam.

## **V. UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Kepala Pelaksana Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan penulis untuk melaksanakan penelitian, serta seluruh pihak yang membantu dan menyukseskan pelaksanaan penelitian.

## VI. DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Cetakan 14. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2012. *Pedoman Sistem Peringatan Dini Berbasis Masyarakat*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Makmur. 2011. *Efektivitas Kebijakan Kelembagaan Pengawasan*. Bandung: Refika Aditama.
- Moleong, L. J. 2011. *Metodologi penelitian kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Moleong, L. J. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nazir, M. 2011. *Metode Penelitian*, Cetakan 7. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nazir, M. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Noor, J. 2011. *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Ramli, S. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Riduwan. 2012. *Metode & Teknik Menyusun Proposal Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan. 2011. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan Dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Sedarmayanti. 2009. *Sumber Daya Manusia Dan Produktivitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju.
- Simangunsong, F. 2016. *Metodologi Penelitian Pemerintahan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Memahami penelitian kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Cetakan 23. Bandung: Alfabeta.
- Sumaryadi, I. N. 2005. *Efektivitas Implementasi Kebijakan Otonomi Daerah*. Jakarta: Citra Utama.
- Suripin. 1960. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Suripin. 2004. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta: Andi.
- Wiguna, S dkk. 2020. *Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Tahun 2020*. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.

