

SISTEM MONITORING PERINGATAN DINI BANJIR UNTUK MENDUKUNG MITIGASI BENCANA DI DESA KUTA, KABUPATEN LOMBOK TENGAH

Ery Setiawan*, Sasmito, Heri Sulistiyono, M. Bagus Budianto, Syamsul Hidayat

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Jalan Majapahit Nomor 62 Kota Mataram NTB

*korespondensi : ery.setiawan@unram.ac.id

Artikel history	Received	: 10 November 2021
	Revised	: 27 Desember 2021
	Published	: 30 Januari 2022

ABSTRAK

Pasca diguyur hujan dengan intensitas tinggi selama tiga hari berturut-turut pada tanggal 28-30 Januari 2021 menyebabkan banjir dan kerusakan infrastruktur di Desa Kuta, Lombok Tengah, termasuk ratusan orang tinggal di tempat-tempat perlindungan dan pengungsian. Mitigasi bencana perlu dilakukan terutama di wilayah rawan banjir atau wilayah yang baru saja terdampak banjir. Kegiatan mitigasi perlu dilengkapi dengan sistem monitoring yang berbasis pada kondisi lingkungan masyarakat sekitar. Tujuan kegiatan adalah melakukan dukungan terhadap sistem peringatan dini banjir terkait dengan tindakan preventif yang dapat digunakan sebagai langkah awal dalam upaya mitigasi. Bentuk pelaksanaan kegiatan adalah survey lapangan, sosialisasi dan penyuluhan tentang tindakan monitoring peringatan dini yang bersinergi dengan lembaga swadaya masyarakat dan/atau kelompok masyarakat peduli sungai dan lingkungan. Alat peraga yang digunakan berupa *leaflet* yang berisi dokumen, tabel foto, gambar grafis, video dan beberapa web/situs hidrometeorologi sebagai sumber informasi teknologi cuaca acuan. Grafik ambang kritis hujan digunakan sebagai alat monitoring secara manual, sedangkan penggunaan alarm, sirene serta handphone sebagai media komunikasi dan peringatan banjir antar masyarakat. Beberapa alamat web/situs cuaca terutama dari BMKG digunakan sebagai alat monitoring berbasis informasi internet untuk prediksi waktu dan besaran hujan yang akan terjadi, sehingga bisa diantisipasi sebelumnya oleh masyarakat. Respon masyarakat antusias dalam upaya tindakan preventif untuk mendukung mitigasi jika terjadi bencana banjir. Hal ini diwujudkan dalam bentuk keinginan menumbuhkan kembangkan melalui gerakan masyarakat peduli sungai, peduli sampah dan peduli lingkungan. Bentuk nyata gerakan ini berupa gotong royong membersihkan saluran air dan sungai dari sampah/limbah.

Kata kunci: ambang intensitas hujan, banjir, monitoring dan mitigasi bencana

PENDAHULUAN

Wilayah Kuta-Mandalika, Kecamatan Pujut, Lombok Tengah merupakan wilayah kawasan ekonomi khusus (KEK) dengan topografi dan *land system* berada di wilayah dataran rendah dan landai yang diapit oleh kawasan perbukitan di bagian Timur, Barat dan Utara, sehingga menjadikannya wilayah yang rawan banjir dan longsor. Kejadian banjir beberapa

waktu yang lalu, disebabkan oleh intensitas hujan yang cukup tinggi melanda Lombok bagian Selatan selama kurang lebih 3 hari pada tanggal 28-30 Januari 2021. Pasca diguyur hujan dengan intensitas tinggi selama tiga hari berturut-turut di wilayah Sekotong hingga Kuta-Mandalika menyebabkan banjir di wilayah tersebut. Peristiwa banjir terjadi pada sore 30 Januari 2021 hingga pagi tanggal 31 Januari 2021, baik di wilayah Kuta Mandalika maupun Sekotong. Banyak terjadi kerusakan infrastruktur, ratusan orang tinggal di tempat-tempat perlindungan dan pengungsian, tetapi tidak ada korban luka atau korban jiwa yang dilaporkan (Suara NTB, 31 Januari 2021). Di beberapa tempat di wilayah Kuta-Mandalika, sebenarnya banjir sering terjadi setiap tahun saat musim hujan, namun menurut informasi umum, banjir tanggal 30-31 Januari 2021 ini merupakan banjir terbesar yang pernah terjadi di wilayah tersebut. Berdasarkan hasil riset pendahuluan di wilayah studi, menjelaskan bahwa penyebab banjir adalah ambang kritis hujan dengan kala ulang hujan antara 10 – 20 tahunan sebesar antara 140 – 155 mm/hari.

Mitigasi didefinisikan sebagai upaya untuk mengurangi dampak bencana, baik yang bersifat fisik maupun non fisik, seperti peningkatan pengetahuan dan sumberdaya manusia. Mitigasi bencana perlu dilakukan terutama di wilayah rawan banjir atau wilayah yang baru saja terdampak banjir, seperti di Desa Kuta, Kecamatan Pujut, Lombok Tengah. Salah satu bentuk upaya dan dukungan terhadap mitigasi adalah sistem monitoring peringatan dini banjir berbasis pada kondisi masyarakat terdampak.

Intensitas hujan

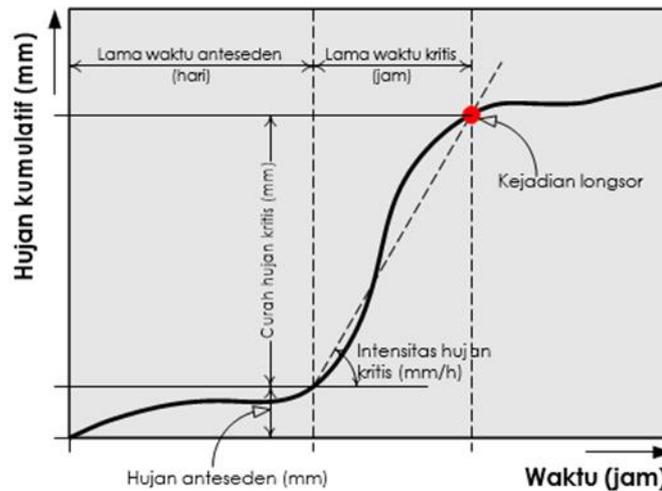
Derajat curah hujan biasanya dinyatakan oleh jumlah curah hujan dalam satu satuan waktu dan disebut intensitas hujan. Biasanya satuan yang digunakan adalah mm/jam. Jadi intensitas curah hujan berarti jumlah presipitasi atau curah hujan dalam waktu relatif singkat. Intensitas curah hujan ini dapat diperoleh atau dibaca dari kemiringan kurva yang dicatat oleh alat ukur curah hujan otomatis (Soyono, 1999). Tabel 1 menyajikan derajat curah hujan dan intensitas curah hujan.

Prinsip ambang hujan untuk peringatan dini

Secara umum, ambang hujan (*rainfall threshold*) dapat didefinisikan sebagai batas kritis (maksimum atau minimum) jumlah hujan yang turun hingga mencapai tanah. Hujan kritis adalah hujan yang diukur dari awal kejadian, yaitu pada saat intensitas hujan meningkat sangat drastis, hingga waktu kejadian tanah longsor (Gambar 1). Peningkatan intensitas hujan yang sangat tajam ini menyebabkan lonjakan kurva hujan kumulatif yang tiba-tiba (Aleotti, 2004 dalam Agus, 2009)

Informasi cuaca sebagai sistem monitoring

Beberapa aplikasi alamat web/situs cuaca terutama dari BMKG digunakan sebagai alat monitoring berbasis informasi internet untuk prediksi waktu dan besaran hujan yang akan terjadi, sehingga bisa diantisipasi sebelumnya oleh masyarakat. Beberapa aplikasi berbasis android dan/atau internet lainnya juga bisa dijadikan rujukan sebagai sistem monitoring antara lain: weather, Info BMKG, morecast, data-online-BMKG, radar dan cuaca, time & date, dan lain sebagainya.



Gambar 1. Parameter hujan yang digunakan untuk ambang hujan pemicu banjir (Aleotti, 2004 dalam Agus, 2009).

Tabel 1. Derajat curah hujan dan intensitas curah hujan

Derajat hujan	Intensitas curah Hujan (mm/min)	Kondisi
Hujan sangat lemah	< 0,02	Tanah agak basah atau dibasahi sedikit.
Hujan lemah	0,02-0,05	Tanah menjadi basah semuanya, tetapi sulit membuat puddel.
Hujan normal	0,05-0,25	Dapat dibuat puddel dan bunyi curah hujan kedengaran.
Hujan deras	0,25-1	Air tergenang di seluruh permukaan tanah dan bunyi keras hujan kedengaran dari genangan.
Hujan sangat deras	>1	Hujan seperti ditumpahkan, saluran dan drainase meluap.

Sumber : Suyono Sosrodarsono, 1999

METODE KEGIATAN

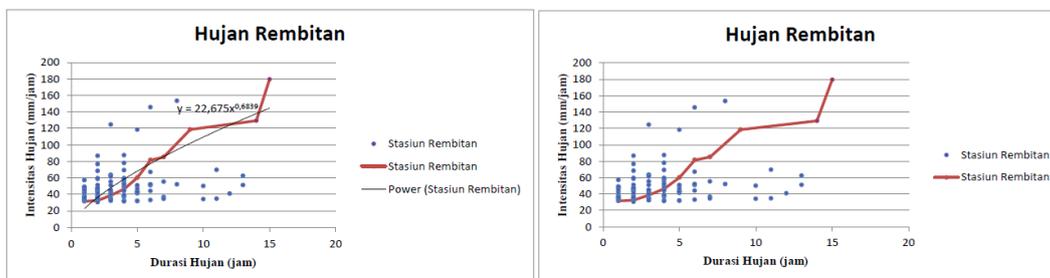
Kegiatan ini adalah kegiatan pengabdian masyarakat berbasis penelitian, sehingga metode yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Tahapan survey kondisi lapangan/lokasi studi yang berlokasi di Desa Kuta, Kecamatan Pujut, Kabupaten Lombok Tengah dan sekitarnya yang terdampak oleh kejadian banjir tanggal 30-31 Januari 2021. Gambar 2 menunjukkan beberapa spot lokasi yang terdampak banjir pada waktu tersebut.



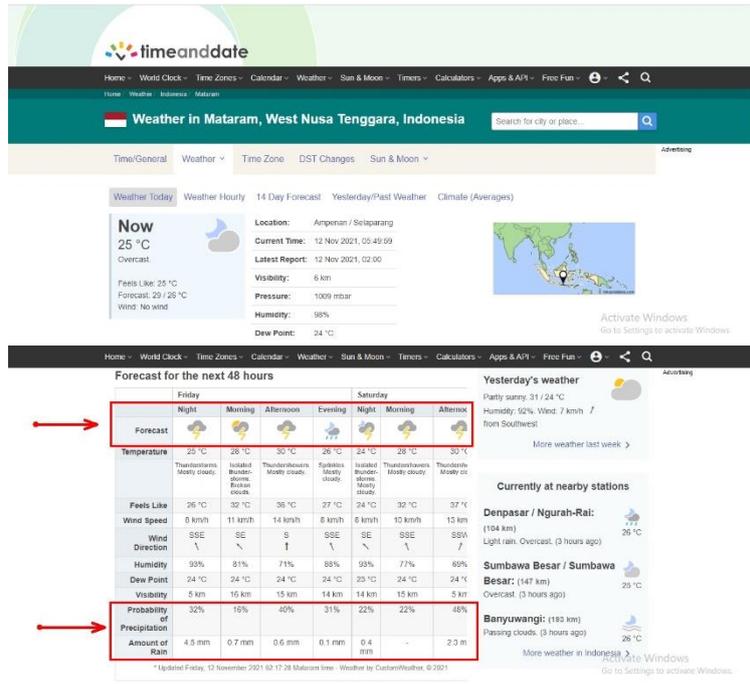
Gambar 2 Tahap survey lokasi banjir Desa Kuta, Kabupaten Lombok Tengah.

2. Tahapan riset pendahuluan yang melakukan analisis ambang intensitas hujan yang menjadi pemicu banjir (*rainfall triggering flood*). Gambar 2 merupakan kurva intensitas hujan pemicu banjir (hasil analisis awal) di lokasi Desa Kuta dan sekitarnya menggunakan acuan stasiun hujan Rembitan.

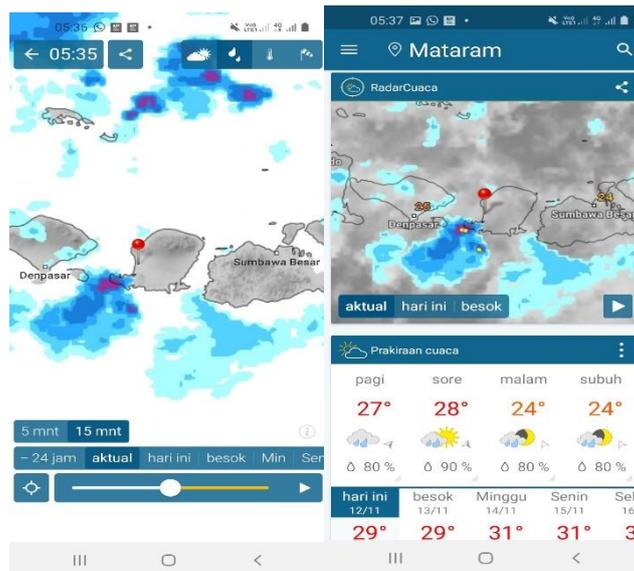


Gambar 2 Kurva ambang intensitas hujan untuk monitoring peringatan dini banjir di lokasi

3. Tahapan sosialisasi/penyuluhan dilakukan dengan tujuan agar lebih mengenalkan sistem monitoring peringatan dini berbasis masyarakat. Lokasi sosialisai dan penyuluhan di Desa Kuta, Lombok Tengah yang dihadiri warga masyarakat dan komunitas kelompok peduli lingkungan. Metode penyuluhan dengan menggunakan alat bantu peraga berupa slide, foto, video, *booklet*, *leaflet* dan dokumentasi. Gambar 3 dan Gambar 4 menyajikan beberapa fitur aplikasi cuaca untuk mendukung kegiatan ini. Beberapa aplikasi alamat web/situs cuaca terutama dari BMKG digunakan sebagai alat monitoring berbasis informasi internet untuk prediksi waktu dan besaran hujan yang akan terjadi, sehingga bisa diantisipasi sebelumnya oleh masyarakat. Beberapa aplikasi berbasis android atau internet lainnya juga bisa dijadikan rujukan sebagai sistem monitoring antara lain: weather, morecast, Info BMKG, data-online-BMKG, radar dan cuaca, serta time & date.



Gambar 3 Monitoring cuaca melalui laman web *timeanddate*.



Gambar 4. Monitoring cuaca melalui aplikasi cuaca dan radar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil riset pendahuluan menunjukkan, di lokasi studi waktu kritis 8-14 jam dengan intensitas hujan kritis antara 40-120 mm/jam, sedangkan waktu anteseden antara 2-8 jam dan intensitas anteseden hujan sebesar antara 30-40 mm/jam. Hasil riset ini dapat digunakan sebagai alat bantu monitoring peringatan dini banjir dengan mengintegrasikan ke dalam kurva ambang intensitas pada Gambar 2 dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Cek besar curah hujan yang tertera pada tanggal dan hari ini atau beberapa hari ke depan sesuai yang diinginkan (maksimal prediksi sampai 14 hari ke depan) dari aplikasi atau laman web yang dimiliki.
2. Konversi tinggi curah hujan pada nomor 1 menjadi intensitas hujan yang terbagi dalam durasi 5-8 jam.

3. Plot hasil nomor 2 tersebut di atas ke dalam kurva ambang kritis intensitas hujan pada Gambar 2.
4. Baca ke arah ordinat sebagai besaran intensitas hujan anteseden atau intensitas hujan kritis, serta arah absis sebagai waktu anteseden atau waktu kritis.
5. Perhatikan juga kondisi derajat intensitas hujan (hujan normal, deras atau sangat deras) beserta kondisi tanah/lahan sekitarnya (sedikit basah, sangat basah, ada genangan dan tanah dapat dibuat puddle).
6. Dari hasil nomor 4 dengan memperhatikan kondisi nomor 5, jika diperoleh bahwa nilai dari intensitas hujan yang terjadi saat ini berada pada kondisi mendekati atau bahkan melebihi hujan kritis, maka dapat dipersiapkan upaya-upaya mitigasi (sesuai prosedur instansi yang berwenang).

Dengan adanya monitoring sederhana dalam prosedur dan mudah dalam aplikasinya di masyarakat, maka diharapkan hal ini dapat menjadi dukungan bagi upaya mitigasi di daerah rawan banjir.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil riset pendahuluan menunjukkan, di lokasi studi waktu kritis 8-14 jam dengan intensitas hujan kritis antara 40-120 mm/jam, sedangkan waktu anteseden antara 2-8 jam dan intensitas anteseden hujan sebesar antara 30-40 mm/jam.
2. Secara umum pelaksanaan sosialisasi telah berjalan lancar sesuai dengan rencana jadwal. Kegiatan penyuluhan telah mampu meningkatkan pengetahuan warga masyarakat peserta tentang manfaat sistem monitoring peringatan dini banjir.
3. Respon masyarakat antusias dalam upaya tindakan preventif untuk mendukung mitigasi jika terjadi bencana banjir. Hal ini diwujudkan dalam bentuk keinginan menumbuhkan kembangkan melalui gerakan masyarakat peduli sungai, peduli sampah dan peduli lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Mataram yang telah memberi dukungan finansial terhadap kegiatan pengabdian ini, melalui Dana Internal Hibah Pengabdian PNPB Universitas Mataram tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Setyo Muntohar, 2009, *Proposal Ambang Hujan Untuk Peringatan Dini Tanah Longsor*, disampaikan pada Workshop Application Research for Disaster and Humanitarian, Institute Research for Community Development, 19 Desember 2009, University Club UGM.
- Ginting, S. dan Putuhena, W.M., 2014, *Sistem Peringatan Dini Banjir Jakarta – Jakarta Flood Early Warning System (JFEWS)*, Jurnal Sumber Daya Air, Vol. 10 No. 1, Mei 2014: 71-84.
- Sasmito, Ery Setiawan, Eko Pradjoko, Hartana, 2019, *Flood Early Warning Systems: Development and Installation of Automatic Rainfall Recorder*, 4th International Conference on Science and Tecnology (ICST). University of Mataram.
- Sosrodarsono Suyono, Ir., 1999. *Hidrologi Untuk Pengairan*, PT. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Yunianto, M., dkk, 2016, *Smart EWS: Sebelas Maret Early Warning System Aplikasi Deteksi Dini Bencana Banjir Sungai Bengawan Solo Berbasis Android*, Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS, 2016.