MITRA-DAYA: Jurnal Pengabdian Masyarakat

Vol. 1, Nomor 1. Juli-Desember 2026

Sosialisasi Optimalisasi Early Warning System sebagai Upaya Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana di BPBD Kota Tangerang Selatan

Hamzah Rabbani[1], Rafi Miftah Al-Ma'rif[1]*, Gilang Aditya[1], Hana Huwaida[1], Dicky Taruna Prasetyo[1], Kurnia Sandi[1], Muhamad Irpan[1], Taufik Abdur Rahman[1], Aripin Triyanto[1]

[1] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Abstrak

Banjir merupakan risiko bencana yang menuntut mitigasi struktural maupun nonstruktural, termasuk informasi peringatan yang cukup dini agar tindakan perlindungan dapat dimulai sebelum dampak meluas. Teknologi pemantauan saja belum menjamin efektivitas peringatan apabila pemangku kepentingan belum memahami makna status siaga, alur komunikasi, dan tindakan respons. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan mensosialisasikan dan mengoptimalkan pemahaman *Early Warning System* (EWS) banjir pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Tangerang Selatan sebagai upaya peningkatan kesiapsiagaan bencana dan mendukung transformasi *smart disaster management*. Sosialisasi dilaksanakan pada 15 Oktober 2026 melalui pendekatan edukatif dan partisipatif yang terdiri atas persiapan, pengantar, edukasi teknis, pengenalan alat simulasi, diskusi dan evaluasi, serta pelaporan. Materi mencakup konsep EWS, empat pilar dan lima fungsi EWS, parameter tinggi muka air (TMA) dan curah hujan, konteks kerawanan banjir di tujuh kecamatan, serta konsep prosedur operasi standar (SOP) evakuasi. Luaran kegiatan berupa materi edukasi (11 *slide*), instrumen *pre-test* dan *post-test* 15 butir dengan skor maksimal 100, dokumentasi administrasi kegiatan, dan rekomendasi penguatan respons. Kegiatan ini menunjukkan bahwa sosialisasi EWS sebagai upaya peningkatan kesiapsiagaan perlu berjalan bersama penyiapan teknologi, SOP, dan diseminasi peringatan. Pengukuran peningkatan pemahaman peserta memerlukan rekapitulasi data *pre-test* dan *post-test* sebagai tindak lanjut.

Kata kunci: sosialisasi; sistem peringatan dini; banjir; kesiapsiagaan bencana; BPBD; *smart disaster management*; pengabdian kepada masyarakat

Abstract

Flooding requires both structural and non-structural mitigation, including warning information issued early enough for protective action to begin before impacts spread. Monitoring technology alone does not ensure effective warnings if stakeholders do not understand alert statuses, communication flows, and response actions. This community service program aimed to disseminate and optimize understanding of the flood Early Warning System (EWS) at the Regional Disaster Management Agency (BPBD) of South Tangerang City as an effort to improve disaster preparedness and to support the transformation toward smart disaster management. The activity was held on 15 October 2026 using an educational and participatory approach comprising preparation, introduction, technical education, simulation-device demonstration, discussion and evaluation, and reporting. The material covered EWS concepts, its four pillars and five functions, water level and rainfall parameters, flood vulnerability

*Korespondensi:
Rafi Miftah Al-Ma'rif
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
E-mail: rafimiftah112@gmail.com

across seven sub-districts, and evacuation standard operating procedure (SOP) concepts. The outputs were an 11-slide educational presentation, a 15-item pre-test and post-test instrument with a maximum score of 100, administrative documentation, and recommendations for strengthening response capacity. The program indicates that EWS socialization to improve disaster preparedness must be developed together with technology readiness, SOPs, and warning dissemination. Measuring participants' knowledge gain requires tabulating pre-test and post-test data as a follow-up.

Keywords: socialization; early warning system; flood; disaster preparedness; BPBD; smart disaster management; community service

1. Pendahuluan

Banjir merupakan salah satu risiko bencana yang perlu dikelola melalui mitigasi struktural dan nonstruktural. Selain peningkatan drainase dan pemeliharaan sungai, masyarakat dan instansi penanggulangan bencana memerlukan informasi yang cukup dini agar tindakan perlindungan dapat dimulai sebelum dampak banjir meluas. Penyelenggaraan penanggulangan bencana di Indonesia diatur dalam Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, yang menempatkan peringatan dini sebagai bagian dari upaya pada tahap prabencana (Pemerintah Republik Indonesia, 2007). Pada tingkat global, Kerangka Sendai untuk Pengurangan Risiko Bencana 2015–2030 juga menegaskan pentingnya peningkatan ketersediaan dan akses terhadap sistem peringatan dini (United Nations, 2015).

Early Warning System (EWS) banjir adalah sistem yang menghubungkan pemantauan parameter lingkungan, pengenalan tingkat bahaya, penyampaian peringatan, dan kesiapan tindakan. Basher (2006) menekankan bahwa sistem peringatan dini yang efektif bersifat menyeluruh dan berpusat pada manusia, tidak berhenti pada aspek teknis pemantauan. Dalam kegiatan ini, EWS dianalogikan sebagai alarm kebakaran: alat tidak menghentikan bencana, tetapi memberi tambahan waktu bagi warga dan petugas untuk menyelamatkan diri dan menyiapkan respons. Parameter yang diperkenalkan meliputi tinggi muka air (TMA) dan curah hujan.

Kota Tangerang Selatan memiliki kebutuhan kewaspadaan banjir yang relevan dengan pengembangan EWS. Karakteristik dataran rendah, aliran sungai, persoalan kapasitas drainase, serta berkurangnya lahan resapan merupakan faktor yang perlu dicermati. Pengembangan *smart disaster management* memerlukan integrasi teknologi, tata kelola informasi, serta kesiapan petugas dan masyarakat.

Permasalahan utama yang ditangani adalah perlunya pemahaman terpadu antara teknologi deteksi dan keputusan respons. Pemasangan sensor dan sirine belum menjamin efektivitas peringatan apabila penerima informasi tidak memahami arti status siaga, prosedur komunikasi, maupun tindakan evakuasi. Tantangan tersebut mencakup literasi EWS, diseminasi peringatan, kesiapan SOP, dan kesesuaian tindakan dengan kondisi bahaya.

Sebagai implementasi tridharma perguruan tinggi, tim Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang menyelenggarakan kegiatan sosialisasi optimalisasi EWS melalui PKM bersama BPBD Kota Tangerang Selatan sebagai upaya peningkatan kesiapsiagaan bencana. Kegiatan ini bertujuan (1) meningkatkan pemahaman tentang konsep, fungsi, dan komponen EWS banjir; (2) menghubungkan pemantauan TMA dan curah hujan dengan peringatan dan kesiapan respons; (3) memberikan pengetahuan kontekstual tentang potensi banjir di Tangerang Selatan; (4) mengenalkan alur peringatan

dan respons melalui alat simulasi; dan (5) menyiapkan instrumen untuk menilai perubahan pemahaman peserta secara sistematis.

2. Metode Pelaksanaan

2.1 Mitra dan Lokasi Kegiatan

Mitra kegiatan adalah BPBD Kota Tangerang Selatan, perangkat daerah yang menangani fungsi penanggulangan bencana setempat, mencakup pemantauan, komunikasi peringatan, koordinasi tanggap darurat, dan edukasi kebencanaan. Sasaran kegiatan adalah mitra BPBD dan peserta sosialisasi yang terlibat. Kegiatan dilaksanakan di BPBD Kota Tangerang Selatan pada Kamis, 15 Oktober 2026, berdasarkan Surat Tugas Nomor 483/C.19/UNPAM/KM/IX/2026 tertanggal 28 September 2026. Kegiatan dibiayai secara mandiri oleh tim pelaksana.

2.2 Tim Pelaksana

Tim pelaksana terdiri atas delapan mahasiswa dengan pembagian peran sebagai ketua pelaksana, wakil ketua, tiga fasilitator, satu penyuluh alat simulasi, dan dua narasumber, dengan pendampingan dosen pembimbing.

2.3 Tahapan Kegiatan

Kegiatan menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif. Tahapan kegiatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan kegiatan PKM

Tahap	Aktivitas	Hasil yang ditargetkan
Persiapan	Koordinasi tim dan mitra, penyiapan materi, instrumen tes, serta alat peraga	Materi dan perangkat sosialisasi siap
Pembukaan dan pengantar	Pengenalan tujuan PKM, kondisi risiko banjir, dan urgensi EWS	Kesamaan pemahaman konteks kegiatan
Edukasi teknis	Pemaparan konsep EWS, parameter TMA dan hujan, tingkat siaga, diseminasi, dan kesiapan respons	Peserta memahami rantai peringatan dini
Pengenalan simulasi	Penjelasan alur pemantauan, pemicu bahaya, dan penyampaian sinyal atau peringatan melalui alat simulasi	Peserta memahami mekanisme penggunaan alat peraga
Diskusi dan evaluasi	Tanya jawab serta penggunaan instrumen *pre-test* dan *post-test*	Umpan balik dan pengukuran pemahaman
Pelaporan	Pengumpulan dokumen, rekap evaluasi, laporan, dan publikasi	Dokumen pertanggungjawaban PKM

2.4 Materi Penyuluhan

Materi disusun dalam presentasi 11 *slide* berjudul "EWS Banjir dan Titik Rawan Banjir Tangsel". Pokok materi meliputi: (1) konsep EWS banjir sebagai sistem pemantauan, peringatan, dan kesiapan bertindak; (2) empat pilar EWS, yaitu pengenalan risiko, pemantauan, penyampaian peringatan, dan kesiapan respons; (3) lima fungsi EWS, yaitu deteksi awal, penetapan level bahaya, peringatan, tambahan waktu bertindak, dan dukungan kesiapan petugas; (4) konteks Tangerang Selatan yang

mencakup sungai, drainase, area resapan, dan kewaspadaan di tujuh kecamatan; (5) studi kasus Bekasi yang menekankan pentingnya sosialisasi arti sirine; dan (6) konsep SOP evakuasi, komunikasi peringatan, dan respons ketika status bahaya meningkat.

2.5 Instrumen Evaluasi

Pemahaman peserta diukur dengan instrumen *pre-test* dan *post-test* yang terdiri atas 15 butir dalam tiga bagian, yaitu menjodohkan, pilihan ganda, dan benar/salah, dengan skor maksimal 100 (Tabel 2).

Tabel 2. Struktur instrumen pre-test dan post-test

Jenis tes	Jumlah butir	Bobot per butir	Skor maksimal
Menjodohkan	5	6	30
Pilihan ganda	5	10	50
Benar/salah	5	4	20
Total	**15**	–	**100**

Peningkatan pemahaman dianalisis secara deskriptif menggunakan selisih rata-rata nilai (Δ) = rata-rata *post-test* − rata-rata *pre-test*, dan persentase perubahan = (Δ / rata-rata *pre-test*) × 100% dengan syarat rata-rata *pre-test* lebih besar dari nol.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Luaran Kegiatan

Kegiatan menghasilkan lima kelompok luaran yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Luaran kegiatan PKM

No.	Luaran	Bukti/status
1	Materi edukasi EWS banjir dan titik rawan Tangerang Selatan	Bahan presentasi tersedia (11 *slide*)
2	Pengenalan mekanisme simulasi alat EWS banjir	Penyuluh alat simulasi ditetapkan dalam susunan kepanitiaan
3	Instrumen *pre-test* dan *post-test*	15 butir pertanyaan, kunci jawaban, dan pembobotan tersedia
4	Dokumentasi administrasi kegiatan	Surat tugas dan spanduk kegiatan tersedia
5	Rekomendasi penguatan pemahaman dan respons	Dirumuskan pada naskah ini

3.2 Pelaksanaan Edukasi

Edukasi diawali dengan pengantar tentang tujuan kegiatan dan kondisi risiko banjir, kemudian dilanjutkan pemaparan teknis mengenai rantai peringatan dini. Peserta diajak mengidentifikasi kedekatan tempat tinggal dengan sungai atau saluran besar, riwayat genangan, dan pengetahuan tentang jalur evakuasi, sehingga materi terhubung dengan pengalaman dan konteks setempat. Tahap pengenalan simulasi menjelaskan alur dari pemantauan, pemicu bahaya, hingga penyampaian sinyal atau peringatan

melalui alat peraga, sehingga peserta dapat melihat hubungan antara data pemantauan dan keputusan respons.

Materi kewaspadaan wilayah menyebut tujuh kecamatan yang perlu dicermati, yaitu Pondok Aren, Ciputat, Ciputat Timur, Pamulang, Setu, Serpong, dan Serpong Utara. Daftar tersebut merupakan cakupan kewaspadaan umum yang digunakan sebagai bahan edukasi, bukan hasil pemetaan geospasial terverifikasi untuk menentukan prioritas pemasangan perangkat.

3.3 Pembahasan

Pertama, pendekatan yang digunakan menempatkan EWS sebagai rangkaian yang utuh, bukan sekadar perangkat pemantau. Sejalan dengan pandangan Basher (2006), keberhasilan peringatan dini bergantung pada hubungan antara pengetahuan risiko, pemantauan, penyampaian peringatan, dan kapasitas respons. Pengelompokan materi ke dalam empat pilar dan lima fungsi EWS membantu peserta memahami bahwa sensor dan sirine hanyalah sebagian dari sistem.

Kedua, studi kasus Bekasi dalam materi digunakan untuk menekankan bahwa sirine hanya bermakna apabila arti sinyalnya dipahami oleh penerima peringatan. Hal ini menguatkan permasalahan mitra yang telah diidentifikasi, yaitu kesenjangan antara teknologi deteksi dan keputusan respons. Karena itu, sosialisasi arti status siaga, alur komunikasi, dan SOP evakuasi perlu berjalan bersama pengembangan perangkat.

Ketiga, alat simulasi berfungsi sebagai media peraga yang menyederhanakan konsep teknis, seperti hubungan antara kenaikan TMA atau curah hujan dan perubahan tingkat bahaya, menjadi alur yang dapat diikuti petugas non-teknis. Pendekatan ini sejalan dengan arah *smart disaster management* yang memadukan teknologi, tata kelola informasi, dan penguatan kapasitas manusia.

Keempat, instrumen *pre-test* dan *post-test* disiapkan agar perubahan pemahaman dapat diukur dengan metode yang konsisten. Pada naskah ini, hasil kuantitatif peningkatan pemahaman belum dilaporkan karena rekapitulasi nilai responden belum tersedia. Ketersediaan instrumen tidak dengan sendirinya membuktikan jumlah peserta maupun peningkatan pemahaman; klaim tersebut baru dapat dibuat setelah data nilai, daftar hadir, dan dokumentasi pelaksanaan alat simulasi direkap.

3.4 Keterbatasan

Kegiatan ini memiliki beberapa keterbatasan. Data kuantitatif peserta, yaitu jumlah, komposisi, dan nilai *pre-test* serta *post-test*, belum tercantum dalam dokumen pendukung. Informasi teknis mengenai infrastruktur EWS yang telah terpasang di BPBD tidak tersedia sehingga tidak dinyatakan sebagai temuan. Selain itu, pemaparan kondisi lapangan bersumber dari materi edukasi, sehingga pelaporan lokasi spesifik dan data kejadian banjir memerlukan sumber lapangan tambahan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kegiatan PKM bersama BPBD Kota Tangerang Selatan pada 15 Oktober 2026 berupa sosialisasi optimalisasi EWS banjir sebagai upaya peningkatan kesiapsiagaan bencana, dengan pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung *smart disaster management*. Kegiatan menghasilkan materi edukasi 11 *slide* yang menguraikan pengenalan risiko, pemantauan, diseminasi peringatan, dan kesiapan bertindak beserta konteks risiko Tangerang Selatan, konsep simulasi EWS, serta instrumen *pre-test* dan

post-test dengan skor maksimal 100. Capaian kuantitatif pembelajaran belum dapat ditetapkan sampai rekap jawaban peserta dan hasil pelaksanaan alat simulasi tersedia.

4.2 Saran

Kegiatan lanjutan disarankan untuk (1) melengkapi dokumentasi foto, daftar hadir, dan kronologi kegiatan; (2) merekap hasil *pre-test* dan *post-test* per peserta dengan metode yang konsisten; (3) mendokumentasikan perangkat simulasi dan skenario pengujian beserta respons sistem yang benar-benar diamati; dan (4) mengembangkan kerja sama lanjutan berupa pelatihan respons, penguatan pesan peringatan, dan edukasi jalur evakuasi, termasuk penyelarasan SOP dengan ketentuan BPBD.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BPBD Kota Tangerang Selatan selaku mitra kegiatan, serta kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang atas dukungan dan penugasan kegiatan.

Daftar Pustaka

Basher, R. (2006). Global early warning systems for natural hazards: Systematic and people-centred. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 364*(1845), 2167–2182.

Pemerintah Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana*. Jakarta: Sekretariat Negara.

Tim PKM Teknik Informatika Universitas Pamulang. (2026). *EWS Banjir dan Titik Rawan Banjir Tangsel* [Materi presentasi]. Universitas Pamulang.

Tim PKM Teknik Informatika Universitas Pamulang. (2026). *Instrumen soal pre-test dan post-test: Pengabdian kepada masyarakat – Early Warning System (EWS) banjir* [Dokumen kegiatan]. Universitas Pamulang.

United Nations. (2015). *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

Universitas Pamulang. (2026). *Surat Tugas Nomor 483/C.19/UNPAM/KM/IX/2026*. Program Studi Teknik Informatika S-2.