



Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Sensor Air Bersih pada Desa Tanggap Bencana Longsor

Purwono^{1*}, Khoirun Nisa², Bala Putra Dewa³, Sony Kartika Wibisono⁴

¹Program Studi Informatika, Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto Indonesia, 53182

¹purwono@uhb.ac.id; ²khoirunnisa@uhb.ac.id; ³balaputradewa@uhb.ac.id; ⁴sonykartikawibisono@uhb.ac.id

Artikel History:

Received: 2022-11-24/ Received in revised form: 2022-12-04/ Accepted: 2022-12-12

ABSTRACT

Tlaga Village is one of the areas prone to landslides in Banyumas Regency. This village has experienced emergency situations because parts of its area have experienced landslides and caused various losses, both material and non-material. Every rainy season, this area is always threatened by landslides. The need for clean water in this village is quite difficult, especially when landslides occur. The location of this village is in the form of a plateau, so access to clean water is difficult, especially if an avalanche occurs. The quality of the water available during the rainy season is also quite dirty, which has a negative impact on public health. Based on these problems, the use of technology is proposed to ensure the basic need for clean water in disaster-prone areas. This community service utilizes technology such as internet-based products for mapping clean springs to measuring water quality. Mapping of springs is useful for facilitating the community in maintaining and supplying water. Clean water measurements such as the use of water quality technology sensors are also useful to make it easier to know the quality of water properly. Communities have received socialization to deal with the possibility of landslides which have an impact on the difficulty of access to clean water.

Keywords : *socialization, use of technology, clean water, landslide disaster*

ABSTRAK

Desa Tlaga merupakan sebuah wilayah rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Banyumas. Desa ini pernah mengalami masa-masa gawat darurat karena sebagian wilayahnya pernah longsor dan menimbulkan berbagai kerugian baik material ataupun non material. Setiap musim penghujan, wilayah ini selalu mendapatkan ancaman adanya tanah longsor. Kebutuhan air bersih pada desa ini terbilang cukup sulit khususnya ketika terjadi tanah longsor. Lokasi desa ini berupa dataran tinggi sehingga asupan air bersih menjadi sulit apalagi jika bencana longsor terjadi. Kualitas air yang ada jika musim penghujan juga cukup kotor sehingga berakibat buruk pada kesehatan masyarakat. Berdasarkan permasalahan tersebut, pemanfaatan teknologi diusulkan untuk memastikan kebutuhan mendasar akan air bersih pada daerah rawan bencana. Pengabdian masyarakat ini memanfaatkan teknologi seperti produk-produk berbasis internet untuk pemetaan mata air bersih hingga pengukuran kualitas air. Pemetaan titik-titik mata air bermanfaat untuk memudahkan masyarakat dalam pemeliharaan dan persediaan air. Pengukuran air bersih seperti penggunaan sensor-sensor teknologi kualitas air juga bermanfaat agar lebih mudah mengetahui kualitas air dengan baik. Masyarakat telah mendapatkan sosialisasi untuk menghadapi kemungkinan bencana longsor yang berdampak pada sulitnya akses air bersih.

Kata kunci : *sosialisasi, pemanfaatan teknologi, air bersih, bencana longsor*

*Purwono Purwono.

Tel.: +62821-1394-0427

Email:purwono@uhb.ac.id

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



1. PENDAHULUAN

Tlaga adalah salah satu desa di wilayah Kecamatan Gumelar, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Desa yang terletak pada perbatasan Kabupaten Brebes dan Banyumas ini berjarak sekitar 21 Km pada bagian barat dari Kecamatan Ajibarang atau 38 Km dari Kota Purwokerto. Desa Tlaga merupakan desa yang berada di perbatasan antara tiga kabupaten yaitu Kabupaten Banyumas, Kabupaten Cilacap dan Kabupaten Brebes. Desa ini merupakan daerah pegunungan sehingga menjadi daerah yang rawan bencana tanah longsor. Bencana ini sering melanda wilayah-wilayah di Desa Tlaga (Antara 2017). Mayoritas penduduk di desa ini beragama muslim dan bermata pencaharian petani atau perkebunan, hal ini dapat dilihat dari banyaknya area persawahan dan perkebunan.

Permasalahan air bersih saat terjadi bencana longsor sering terjadi sebagai akibat adanya gangguan pada sumber air bersih seperti terus berubahnya kualitas air, menjadi keruh atau rasanya asin, hancurnya sistem pipa air, kerusakan instalasi pengolahan, sistem distribusi yang terganggu, atau terjadinya kelangkaan air di daerah pengungsian. Prioritas penanganan air bersih diutamakan pada wilayah-wilayah pengungsian dengan sistem komunal, hal ini dikarenakan untuk kebutuhan pokok seperti mandi, mencuci, toilet cukup besar, sedangkan untuk minum pada awal kejadian selama ini banyak didominasi oleh air minum dengan botol kemasan, namun untuk jangka panjang mereka memasak air sendiri. Wilayah-wilayah yang terletak pada area terpencil dan susah dijangkau biasanya menggunakan sistem yang lebih mudah digunakan dan berukuran (Herlambang 2018).

Umumnya pada keadaan normal jumlah stok air bersih seharusnya melimpah. Hal tersebut dikarenakan adanya dukungan dari pemerintah yang turut serta dalam menyediakan air, fasilitas-fasilitas pengolahan air dikelola dengan baik sehingga kualitas air bisa dikatakan cukup layak sebagai air minum konsumsi. Khusus pada keadaan darurat bencana, stok air menurun dapat menurun drastis bahkan bisa saja tidak ada. Menurut Peraturan UU No. 24 Tahun 2007, keadaan darurat ialah sebuah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang dapat mengancam serta mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

Tim Siaga Bencana merupakan salah satu kumpulan organisasi pemuda di Desa Tlaga tepatnya di RW.04 yang aktif dalam melakukan kegiatan sosial masyarakat. Tim ini didukung penuh oleh pemerintahan desa Tlaga. Tim ini fokus pada kegiatan-kegiatan seperti bantuan rukun kematian, kerja bakti, karang taruna hingga tanggap kebencanaan. Tim ini berisi pemuda-pemudi desa yang tidak berminat untuk merantau di kota-kota besar dan fokus pada desanya sendiri. Tim ini juga sudah familiar pada kondisi kebencanaan di desa Tlaga. Terdapat setidaknya 20 personel tim yang diketuai oleh Bapak Rohandi. Tim ini merupakan salah satu bentuk perwujudan relawan dalam menghadapi bencana alam yang terinspirasi dari Desa Paningkaban (Parsito 2017).

Desa Tlaga sudah diketahui memiliki banyak sekali titik-titik longsor yang wajib diwaspadai khususnya ketika musim penghujan tiba. Pemetaan titik-titik longsor biasanya sudah dilakukan oleh pemerintah dengan sistem informasi geografis (Harto et al. 2017), namun hal itu belum sepenuhnya dinilai akurat karena masih banyak daerah-daerah khususnya daerah terpencil belum terjangkau oleh pemerintah.

Berdasarkan data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), tanah longsor menjadi kejadian bencana terbanyak yang terjadi di Banyumas. Grafik kejadian bencana ini dapat dilihat pada gambar 2. Terdapat angka 214 kejadian tanah longsor dalam rentang bulan Januari hingga Mei 2022 (BPBD Jateng 2022). Bencana tanah longsor biasanya merusak lingkungan dan titik-titik mata air (Widayatun and Fatoni 2013). Kerusakan ini berakibat pada kesulitan dalam kebutuhan air bersih. Diketahui juga bahwa Desa Tlaga merupakan wilayah yang sering dilanda kekeringan, namun ketika hujan tiba, wilayah yang tandus tersebut menjadi mudah untuk erosi tanah dan berujung pada bencana tanah longsor.

Tanah longsor dapat mencemari sumber air di sekitarnya seperti mata air dan sungai. Bencana tanah longsor ini dapat menurunkan kadar kualitas air bersih, karena biasanya bencana tanah longsor bisa membawa kandungan logam maupun zat kimia. Zat ini dan juga kandungan logam berat dapat merusak

kualitas sungai, mencemari sepanjang aliran sungai, dan memberikan gangguan kesehatan hingga kematian pada makhluk hidup di sekitarnya.

Pengabdian sejenis terkait pemanfaatan teknologi pada daerah bencana sudah pernah dilakukan antara lain oleh (Effendi 2019) yang melakukan kegiatan pelatihan dan simulasi mitigasi bencana alam berbasis lembaga sosial kepada TCT Yayasan Lidzikri Kota Bandung, yang dilaksanakan di Villa Cilengkrang bulan Oktober 2019 selama 2 hari, secara keseluruhan dapat dikatakan berhasil dan dinilai baik, dilihat dari keberhasilan target jumlah peserta pelatihan (100%), ketercapaian tujuan pelatihan (80%), ketercapaian target materi yang telah direncanakan (80%), dan kemampuan peserta dalam penguasaan materi (70%). Keberhasilan tersebut juga dapat dilihat dari kepuasan peserta pelatihan. Kegiatan lain juga telah dilakukan oleh (Nurjanah and Iswanto 2022) yang berkontribusi dalam peningkatan pemahaman mitra pengabdian sebesar 80% atas pemahaman dari pelatihan mitigasi bencana dalam menjalankan tugas vitalnya sebagai komunikator bencana bagi masyarakat Desa Umbulharjo serta penggunaan aplikasi monitoring warning system berbasis IoT. Pengabdian lain dilakukan oleh (Yusuf et al. 2022) yang melaksanakan kegiatan pelatihan penggunaan aplikasi menghasilkan tenaga terlatih yang dapat mengoperasikan aplikasi kebencanaan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Biluhu Timur dalam mengantisipasi keterlambatan penanganan pada saat terjadi bencana.

Berdasarkan masalah yang ada, Tim Siaga Bencana dan Tim Pengabdian Masyarakat Universitas Harapan Bangsa bekerjasama dalam bentuk pelatihan pemanfaatan teknologi untuk kebutuhan seperti pemetaan mata air, pembuatan teknologi tanggap darurat untuk krisis air hingga pembuatan sensor pendeteksi kualitas air saat bencana terjadi.

2. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Target yang hendak dicapai dalam program pengabdian kepada masyarakat yang akan dilaksanakan bersama di Desa Tlaga ini adalah adanya pembekalan keahlian baru masyarakat khususnya dalam pemenuhan kebutuhan air bersih ketika bencana terjadi. Target lain adalah terwujudnya pemetaan titik-titik mata air yang dapat dicari ketika bencana alam melanda. Kami juga berusaha untuk melakukan sosialisasi pemanfaatan teknologi sensor kualitas air bersih kepada masyarakat. Teknologi sensor ini juga bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan akan pentingnya Air minum saat bencana. Air minum yang berkualitas baik, air minum yang memenuhi syarat untuk diminum. Salah satu syarat yang harus dipenuhi adalah nilai TDS. Nilai TDS (*total dissolved solid*) yaitu kandungan mineral non-organik dalam air layak minum adalah 10 – 100 ppm. Air murni sendiri punya nilai TDS 0-10 ppm. Nilai TDS melebihi dari 100 ppm tidak layak minum karena terlalu banyak kontaminan yang berdampak buruk bagi kesehatan. Kualitas air yang perlu diperhatikan selain nilai TDS, yaitu nilai pH. Standar pH menurut Depkes untuk air minum adalah 6,5– 8,5 (Sarikusmayadi 2015). Alat tersebut bekerja dengan memanfaatkan parameter nilai TDS.

Metode yang akan digunakan dalam upaya mencapai tujuan dalam program pengabdian ini adalah metode sosialisasi dan pelatihan yang bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang kondisi tanggap bencana alam serta optimalisasi pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan air bersih. Metode pelaksanaan dalam pengabdian pada masyarakat ini dilakukan untuk mendukung realisasi PKM antara lain:

- a. Mengadakan pertemuan dengan mitra untuk membicarakan masalah yang terjadi pada mitra dalam situasi tanggap darurat air bersih saat terjadi bencana alam;
- b. Mengadakan pertemuan untuk menggali masalah-masalah prioritas penanganan bencana alam yang berdampak pada air bersih, untuk dicarikan solusinya;
- c. Berdasarkan hasil pembicaraan bersama dengan mitra, masalah prioritas yang menyangkut situasi darurat yaitu perlunya pelatihan teknologi untuk pemetaan air bersih dan alat berbasis sensor untuk mengukur kualitas air.

Program pengabdian kepada masyarakat ini, memiliki beberapa prosedur yang dilakukan oleh Tim Pelaksana, diantaranya adalah:

- a. Tim PKM menyusun rencana kerja yang tersistem dalam rancangan sosialisasi dan pelatihan yang akan dilakukan
- b. Tim PKM dan mitra melakukan analisis menyeluruh menggunakan analisis SWOT dalam menjawab permasalahan yang dihadapi
- c. Tim PKM secara bersama-sama melakukan sosialisasi dan pelatihan tentang bagaimana menghadapi situasi darurat air bersih saat bencana longsor terjadi.
- d. Tim PKM secara berkesinambungan melakukan pendampingan dalam kegiatan sosial-kemasyarakatan yang dilakukan oleh Mitra di wilayah binaan, serta mengevaluasi kegiatan. Pendampingan ini dimaksudkan untuk menjaga kualitas kegiatan dan target utama yang akan dicapai secara bersama.

Adapun jadwal kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 dengan rangkaian kegiatan yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Jadwal Kegiatan PKM

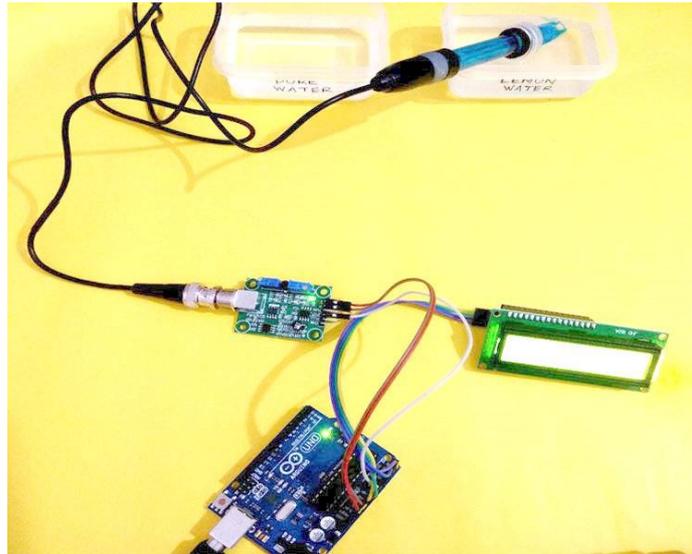
No.	Jenis Kegiatan	Bulan Pada Tahun 2022					
		6	7	8	9	10	11
1	Penyusunan rencana kerja						
	a. Pengumpulan data						
	b. Pengembangan metode melalui hasil analisis						
2	Sosialisasi dan Pelatihan						
	a. Sosialisasi Tanggap Bencana Longsor						
	a. Pelatihan Pemanfaatan Teknologi dalam Monitoring Pengelolaan Air Bersih di Daerah Darurat Bencana Alam						
3	Pendampingan berkesinambungan						
	a. Evaluasi Pemahaman						
	b. Penyusunan laporan akhir						

3. HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat “Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Sensor Air Bersih pada Desa Tanggap Bencana Longsor” dilakukan di Desa Tlaga Kecamatan Gumelar. Peserta yang mengikuti kegiatan pengabdian ini terdiri dari 20 pemuda pada desa tersebut. Pengumpulan data yang dilakukan pada bulan Mei 2022 menghasilkan kesimpulan bahwa perlu diadakannya pelatihan dalam bentuk sosialisasi pemanfaatan teknologi pada saat terjadi bencana alam tanah longsor khususnya pada bidang penggunaan air bersih. Pengumpulan data tersebut dianalisa yang selanjutnya diusulkan dalam bentuk kegiatan pengabdian masyarakat yang bekerjasama dengan LPPM Universitas Harapan Bangsa Purwokerto.

Kegiatan sosialisasi dilakukan pada ruang pertemuan warga RW. 04 Desa Tlaga yang beralamat di Grumbul Karang Kemiri. Acara sosialisasi dibuka oleh Ketua RW yaitu Bapak Sarko yang mendukung penuh diadakannya kegiatan ini. Ketua Tim Siaga Bencana juga berharap kegiatan sejenis dapat dilakukan secara rutin pada berbagai bidang tidak hanya pada masalah air bersih saja. Sosialisasi dilanjutkan oleh Bapak Purwono, S.Kom., M.Kom selaku ketua Tim PKM yang menjelaskan sebuah prototipe teknologi tepat guna untuk mendeteksi air bersih yang memanfaatkan mikro controller dan sensor. Prototipe ini terinspirasi dari penelitian yang dilakukan oleh (Chuzaini et al. 2022). Prototipe

menggunakan desain dari Debasis Parida (Parida 2020) Adapun prototipe yang sudah dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Prototipe Teknologi Kualitas Air dengan Sensor Ph Meter

Sensor pH analog dirancang untuk mengukur nilai pH suatu larutan dan menunjukkan keasaman atau kebasaaan suatu zat. Ini umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pertanian, pengolahan air limbah, industri, pemantauan lingkungan, dll. Modul ini memiliki chip pengatur tegangan on-board yang mendukung pasokan tegangan lebar 3,3-5,5V DC, yang kompatibel dengan 5V dan 3.3V dari papan kontrol apa pun seperti Arduino. Sinyal output sedang disaring oleh hardware low jitter. Sensor pH berbentuk batangan yang biasanya terbuat dari bahan kaca yang ujungnya disebut “Membran kaca”. Membran ini diisi dengan larutan buffer dengan pH yang diketahui (biasanya $\text{pH} = 7$). Desain elektroda ini memastikan lingkungan dengan pengikatan konstan ion H^+ di bagian dalam membran kaca. Ketika probe dicelupkan ke dalam larutan yang akan diuji, ion hidrogen dalam larutan uji mulai bertukar dengan ion bermuatan positif lainnya pada membran kaca, yang menciptakan potensial elektrokimia melintasi membran yang diumpankan ke modul penguat elektronik yang mengukur potensial. antara kedua elektroda dan mengubahnya menjadi satuan pH. Perbedaan antara potensi ini menentukan nilai pH berdasarkan persamaan Nernst. Adapun dokumentasi setelah dilakukan kegiatan bersama Tim Siaga Bencana dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Bersama Tim Siaga Bencana

SIMPULAN

Kegiatan PKM ini memberikan dampak positif berupa adanya wawasan baru dalam memahami pemanfaatan teknologi yang bisa digunakan pada daerah rawan bencana longsor khususnya untuk mengetahui kualitas air bersih. Kegiatan ini telah menghasilkan data-data berupa pemetaan titik-titik air yang harus dirawat yang berpotensi sebagai titik longsor. PKM ini juga menghasilkan adanya prototipe teknologi tepat guna yang mungkin bisa diterapkan saat kejadian bencana yaitu memanfaatkan teknologi sensor air bersih untuk mengetahui air mana yang layak dikonsumsi.

SARAN

Kegiatan PKM ini masih bisa dirutinkan pada daerah lain yang juga memiliki potensi bencana tanah longsor. Pemetaan titik-titik longsor secara mandiri dengan teknologi juga dapat membantu pemerintah dalam memperkaya data area yang berpotensi longsor. Kegiatan PKM bisa ditingkatkan kontribusinya dengan merealisasikan teknologi tepat guna ini dalam bentuk produk yang bisa digunakan oleh masyarakat dengan standar kualitas teknologi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara, Agregasi. 2017. "Longsor Landa Desa Tlaga Banyumas." Retrieved (<https://news.okezone.com/read/2017/03/02/512/1632205/longsor-landa-desa-tlaga-banyumas>).
- BPBD Jateng. 2022. "Grafik Kebencanaan Daerah." Retrieved (<https://bpbd.jatengprov.go.id/sibema/informasi/tabel>).
- Chuzaini, Fanharis, Desa Wedi, Sumber Mata, Air Grogolan, Desa Ngunut, and Sendang Tirta. 2022. "IoT Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu , PH , Dan Total Dissolved Solids (TDS)." *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia* 11(3):46–56.
- Effendi, Dudy Imanuddin. 2019. "Pelatihan Mitigasi Dan Konseling Paska Bencana Bagi Relawan Dan Pengurus Teras Cepat Tangap Lidzikri." *Pengabdian Berbasis Lembaga Sosial*.
- Harto, Moch. Fauzan Dwi, Adhitama Rachman, Putri Rida L, Maulidah Aisyah, Haris Purna W, Nathasya Abigail, Fadlillah Nur R, and Widya Utama. 2017. "Pemetaan Daerah Rawan Longsor Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Studi Kasus Kabupaten Bondowoso." *Jurnal Geosaintek* 3(3):161. doi: 10.12962/j25023659.v3i3.3214.
- Herlambang, Arie. 2018. "Teknologi Penyediaan Air Minum Untuk Keadaan Tanggap Darurat." *Jurnal Air Indonesia* 6(1). doi: 10.29122/jai.v6i1.2455.
- Nurjanah, Adhianty, and Iswanto Iswanto. 2022. "Pemberdayaan Masyarakat Peduli Bencana Ummc Desa Umbul Harjo Sleman Yogyakarta." *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat* 2014:2376–83. doi: 10.18196/ppm.47.723.
- Parida, Debasis. 2020. "PH Meter Using Arduino Uno and LCD Display." *Circuit Digest*. Retrieved (<https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/arduino-ph-meter>).
- Parsito. 2017. "DESA PANINGKABAN GUMELAR BENTUK RELAWAN BENCANA." *PORTAL BERITA Pemerintah Provinsi Jawa Tengah*.
- Sarikusmayadi, Astri Aprillia. 2015. "Teknologi Pengolahan Air Untuk Kondisi Darurat." *Institut Teknologi Bandung* (December):1–10.
- Widayatun, and Zainal Fatoni. 2013. "Permasalahan Kesehatan Dalam Kondisi Bencana:Peran Petugas Kesehatan Dan Partisipasi Masyarakat (Health Problems in a Disaster Situation : The Role of Health Personnels and Community Participation)." *Jurnal Kependudukan Indonesia* 8(1):37–52.
- Yusuf, Rampi, Lillyan Hadjaratie, Rahman Takdir, and Abd Aziz. 2022. "Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Dalam Penggunaan Aplikasi Kebencanaan Di Desa Biluhu Timur." 1(1):29–34.