

Pemanfaatan alat *early warning system* (EWS) berbasis IoT untuk deteksi dini banjir di Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan

Wahyu Sejati✉, Ning Adiasih, Tjhwa Endang Djuana
Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

✉ wahyu.sejati@trisakti.ac.id

 <https://doi.org/10.31603/ce.5484>

Abstrak

Sungai Cisdane merupakan sungai terbesar yang luapannya seringkali mengakibatkan banjir di beberapa lokasi di Kota Tangerang Selatan. Salah satunya terletak di Perumahan Pesona Serpong, Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan. Komunitas Gema Lingkungan Cisdane (GEMALA) merupakan salah satu komunitas yang peduli akan kelestarian dan keberlangsungan sungai Cisdane. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pemahaman pemeliharaan sungai dan mensosialisasikan alat *Early Warning System* (EWS) berbasis IoT kepada komunitas GEMALA sebagai alat pendeteksi dini banjir. Metode yang dipakai adalah menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04 yang akan mengukur ketinggian muka air sungai sesuai posisi yang ditempatkan dan akan mengirim sinyal melalui aplikasi pesan Telegram. Pada akhir kegiatan ini dihasilkan alat *Early Warning System* (EWS) berbasis IoT yang dapat dimanfaatkan oleh komunitas GEMALA sebagai alat deteksi dini banjir.

Kata Kunci: *Early warning system* (EWS); *Internet of Things* (IoT); Banjir; Sungai Cidasane

Utilization of the IoT-based early warning system (EWS) for early detection of floods in Setu District, South Tangerang City

Abstract

Cisdane River is the largest river whose overflow often causes flooding in several locations in South Tangerang City. One of them is located in Pesona Serpong Housing, Setu District, South Tangerang City. The Cisdane Environmental Echo Community (GEMALA) is a community that cares about the sustainability of the Cisdane River. This community service aims to improve understanding of river maintenance and socialize the IoT-based Early Warning System (EWS) tool to the GEMALA community as an early flood detection tool. The method used is to use an ultrasonic sensor HC-SR04 which will measure the water level of the river and will send a signal via the Telegram messaging application. At the end of this activity, an IoT-based Early Warning System (EWS) tool was produced that could be utilized by the GEMALA community as an early flood detection tool.

Keywords: *Early warning system* (EWS); *Internet of Things* (IoT); Flood; Cisdane river

1. Pendahuluan

Dengan *catchment area* (tangkapan air) seluas 1.411 km², DAS Cisdane merupakan salah satu sungai utama di Provinsi Banten dan Jawa Barat. Daerah tangkapan air yang sangat luas dan alih fungsi lahan yang tinggi menjadi penyebab potensi banjir yang terjadi di wilayah DAS Cisdane. Sungai Cisdane mempunyai hulu di lereng Gunung

Pangrango, Kabupaten Bogor dan bermuara di Laut Jawa. Dengan panjang sungai mencapai 126 km memberikan dampak yang cukup besar pada saat musim hujan dan sering mengakibatkan banjir di wilayah Kota Tangerang Selatan dibandingkan dengan sungai yang lainnya. Daerah rawan banjir adalah daerah yang dari morfologi sungai, hidrologis dan klimatologis memiliki kemungkinan terjadi banjir dalam jangka waktu tertentu dan berpotensi terhadap rusaknya alam. Peningkatan suhu merupakan indikator nyata terjadinya perubahan iklim. Dataran banjir umumnya merupakan kawasan yang subur, sehingga pada kawasan pedesaan, bantaran banjir digunakan sebagai lahan pertanian musiman. Penampang alamiah pada umumnya memiliki penampang yang mampu menampung debit banjir tahunan. Sungai merupakan suatu sistem yang berada dalam keseimbangan dinamis, karena beban yang diterimanya bersifat fluktuatif. Penampang sungai memiliki keseimbangan antara regim aliran dan karakteristik sedimen yang dibawa aliran. Keseimbangan sungai tercapai jika gaya-gaya penggerak dan penahan aliran ada dalam keimbangan (CIBE-ITB, 2020).

Berdasarkan penelitian Purnama (2008) tentang pemetaan kawasan rawan banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Cisadane menggunakan Sistem Informasi Geografis bahwa DAS Cisadane terdiri dari empat kelas kerawanan banjir yaitu: kelas aman (44881 Ha/30,19%), kelas tidak rawan (36574,25 Ha/24,60%), kelas rawan (55317,93 Ha/37,21%), dan kelas sangat rawan (11909,5 Ha/8,01%). Salah satu ruas sungai Cisadane yang mengalami banjir dan menjadi permasalahan mitra yaitu di Perumahan Pesona Serpong, Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan.



Gambar 1. Kejadian banjir di Perumahan Pesona Serpong tanggal 1 Januari 2020

Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya banjir di Perumahan Pesona Serpong, Kecamatan Setu, salah satunya adalah adanya pertemuan sungai Cisadane dan anak sungai yaitu sungai Cisalak. Pertemuan 2 sungai ini menyebabkan terjadinya *backwater* karena adanya belokan sungai sehingga air meluap dan masuk ke Perumahan Pesona Serpong. Banjir di perumahan Pesona Serpong sudah terjadi 4 kali yaitu tahun 2014, 2015, 2019, dan tahun 2020 dengan banjir parah terjadi pada tanggal 1 Januari 2020 dengan ketinggian 3,7 meter. Di Kecamatan Setu terdapat komunitas yang bergerak di bidang sosial khususnya sungai Cisadane yaitu komunitas Gema Lingkungan Cisadane (GEMALA). Komunitas merupakan kelompok organisme (orang dan sebagainya) yang hidup dan saling berinteraksi di dalam daerah tertentu; masyarakat; paguyuban. Komunitas GEMALA berdiri pada tahun 2017 yang saat ini berjumlah 20 orang.

Komunitas GEMALA seringkali membantu korban banjir di wilayah Kota Tangerang Selatan dan juga relawan yang menjaga kelestarian sungai Cisadane. Selama ini

komunitas GEMALA sudah melakukan berbagai aktivitas sosial di bidang sungai seperti penelusuran sungai dan aksi bersih-bersih sungai. Permasalahan yang terjadi adalah komunitas GEMALA belum mempunyai alat pendeteksi dini banjir. Tim Pelaksana PKM akan membuat alat *Early Warning System* (EWS) berbasis IoT untuk sistem peringatan dini banjir di Perumahan Pesona Serpong.

2. Metode

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Perumahan Pesona Serpong, Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan. Tim PKM yang terdiri dari 1 dosen Teknik Sipil, 1 dosen Teknik Elektro dan 1 dosen Ilmu Hukum bersama 2 mahasiswa dari teknik elektro melaksanakan beberapa kegiatan yang telah dilalui seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat gema lingkungan Cisadane

No	Tanggal	Kegiatan
1	7 Maret 2021	Survei sungai dan diskusi dengan Komunitas GEMALA
2	6 Juni 2021	Pemasangan alat EWS
3	20 Juli 2021	Penjelasan penggunaan dan pemeliharaan alat EWS

Kegiatan survei sungai, pemasangan dan penjelasan alat *Early Warning System* (EWS) dilakukan oleh tim PKM dibantu dengan mahasiswa. Tim pengabdian masyarakat melakukan pembagian tugas untuk mengefektifkan program pengabdian masyarakat sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan. Tahapan kegiatan disajikan sebagai berikut:

2.1. Survei Sungai

Survei sungai Cisadane di Kecamatan Setu dilakukan oleh mahasiswa, dosen dan beberapa anggota dari Komunitas GEMALA. Tujuan dari survei sungai ini adalah untuk menentukan posisi alat EWS yang aman dari genangan banjir.

2.2. Pemasangan alat *Early Warning System* (EWS)

Proses pemasangan dilakukan oleh dosen, mahasiswa dan warga serta komunitas GEMALA untuk mempercepat pemasangan. Alat *Early Warning System* (EWS) berada pada ketinggian 4 meter diatas permukaan air.

2.3. Pendampingan dan bimbingan alat *Early Warning System* (EWS)

Pada saat proses pendampingan dan bimbingan harus dilaksanakan dengan mencoba alat nya secara langsung oleh warga sekitar dan komunitas GEMALA dibantu oleh dosen. Materi bimbingan dimulai dari cara pengoperasian alat, sistem peringatan hingga cara pemeliharaannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan ini merupakan kegiatan dari Hibah PKM Dikti yang diselenggarakan oleh Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Trisakti. Program ini direncanakan berdasarkan adanya permasalahan di masyarakat sekitar sungai Cisadane khususnya warga Perumahan Pesona Serpong, Kecamatan Setu, Kota Tangerang Selatan. Temuan di lapangan ditindaklanjuti melalui survei pendahuluan

yang dilanjutkan dengan pelaksanaan pemasangan alat dan pendampingan serta bimbingan kepada warga dan komunitas GEMALA.

3.1. Survei Sungai

Pengamatan sungai dan diskusi dengan komunitas GEMALA dapat dilihat pada **Gambar 2**. Survei sungai merupakan survei pendahuluan untuk menentukan posisi penempatan alat EWS. Dalam penempatan posisi alat EWS perlu ada beberapa pertimbangan yaitu aman dari banjir, adanya sumber energi listrik, dan mudah dijangkau oleh petugas.



Gambar 2. Survei sungai dan diskusi dengan komunitas GEMALA

3.2. Pemasangan alat *Early Warning System* (EWS)

Pada tanggal 6 Juni 2021 dilakukan pemasangan alat EWS oleh Tim PKM dibantu dengan mahasiswa serta warga sekitar dimulai dari pukul 10.00 WIB - 14.00 WIB. Alat EWS dimasukkan ke dalam *box panel* untuk melindungi dari panas dan hujan. Sistem EWS berbasis IoT diterapkan sebagai sistem pemantau ketinggian air berbasis sensor ultrasonik dan bot aplikasi telegram. Sebagai pemroses utama adalah Mikrokontroler Arduino Uno, sebagai modul Komunikasi adalah WIFI ESP8266 dan sebagai *platform* aplikasi *software* adalah bot aplikasi telegram. Adapun sensor ketinggian air yang digunakan menggunakan sensor ultrasonik yang dapat ditempatkan pada lokasi pemantauan dan sesuai posisi yang diinginkan agar dapat mendeteksi ketinggian permukaan air sungai dan yang lebih penting lagi yaitu laju kenaikan permukaan air sungai pada lokasi pemantauan tersebut. Pemasangan alat EWS dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Pemasangan alat *early warning system* (EWS)

3.3. Pendampingan dan Bimbingan alat *Early Warning System* (EWS)

Sebelum alat diserahkan kepada warga Perumahan Pesona Serpong dan komunitas GEMALA perlu dilakukan pendampingan dan bimbingan alat EWS untuk menginformasikan cara pengoperasian dan cara pemeliharaan alat. Hasil pemantauan alat ini akan secara berkala dikirimkan melalui modul perangkat lunak *Bot Telegram* yang terpasang pada alat melalui koneksi Internet ke Server Aplikasi *Messaging Telegram* untuk kemudian diteruskan ke *smartphone* yang telah dipasangkan Aplikasi *Telegram* untuk menampilkan pesan peringatan. Dengan memantau secara remot (jarak jauh) menggunakan aplikasi *Telegram* pada *smartphone* ini maka pihak pemantau dapat mengetahui kondisi ketinggian permukaan air sungai untuk melakukan antisipasi yang diperlukan sebelum bencana banjir tiba. Pendampingan dan bimbingan alat EWS dapat dilihat pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Pendampingan dan bimbingan alat EWS

4. Kesimpulan

Kegiatan PKM berjalan dengan lancar serta mendukung masyarakat lebih peduli terhadap kelestarian sungai dan mengantisipasi akan terjadinya banjir. Berbagai metode yang dilaksanakan telah menghasilkan cara-cara di bidang ilmu pendidikan khususnya pengendalian banjir. Hasil dari kegiatan ini adalah adanya alat EWS yang dapat membantu untuk pendeteksi dini banjir serta meningkatkan pemahaman komunitas GEMALA terhadap kelestarian dan aktivitas sungai Cisadane. Pemahaman komunitas GEMALA yang telah meningkat diharapkan dapat menularkan terhadap masyarakat sekitar untuk lebih peduli terhadap lingkungan sungai sehingga dapat mencegah banjir akibat dari luapan air sungai Cisadane. Dengan dapat menghindari banjir, dapat menyelamatkan nyawa dan harta benda.

Acknowledgement

Tim pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Direktur Lembaga Pengabdian Masyarakat Universitas Trisakti, BNPB Kota Tangerang Selatan dan Kemendikbud-Ristek. Terima kasih juga kami haturkan kepada Pak Gerry Selaku Ketua Komunitas Gema Lingkungan (GEMALA) Cisadane.

Daftar Pustaka

CIBE-ITB. (2020). *Kajian Pengelolaan Banjir DKI dan sekitarnya Bagi Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan* (1 ed.). Bandung.

Purnama, A. (2008). *Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis*. IPB UNIVERSITY.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License
