

Peningkatan Keamanan Wisatawan Gunung Pasang dan Warga Desa Suci Menggunakan *Early Warning System* dan *Repeater* Bertenaga Surya

Increasing the safety of Mount Pasang Tourists and Suci Village Residents using an Early Warning System and Solar-Powered Repeaters

M. Ridho Ardiansyah¹, Moch. Arief Febrianto¹, Silvia Nur Anggita¹, Alfian Akbar Rizqi¹, Bayu Wira Hadwi Kurniawan¹, M. Dimas Abdullah¹, A. David Kuswara¹, Kusuma Dana Raja¹, Nico Anton Wijaya¹, Yoniva Nandarista Poma¹, Risse Entikaria Rachmanita^{1*}

Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember

*risse_rachmanita@polije.ac.id

ABSTRAK

Gunung Pasang merupakan salah satu destinasi wisata alam populer di Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember, Jawa Timur, yang sering kali menghadapi risiko bencana alam banjir. Di samping itu, Desa Suci merupakan tempat tinggal bagi sejumlah penduduk yang juga menghadapi risiko serupa. Berdasarkan hal tersebut, peningkatan keamanan wisatawan dan warga desa menjadi permasalahan prioritas untuk diselesaikan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk implementasi sistem *Early Warning System* yang dikombinasikan dengan *Repeater* bertenaga surya untuk meningkatkan keamanan wisatawan di Gunung Pasang dan warga Desa Suci. *Repeater* ini memungkinkan komunikasi yang lebih baik antara wisatawan dan warga desa dengan pusat pengendali dalam situasi darurat. Dengan tenaga matahari sebagai sumber daya, *repeater* ini menjaga ketersediaan komunikasi yang stabil sepanjang waktu. Hasil pengujian sistem ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam respons cepat terhadap ancaman bencana alam, memungkinkan waktu yang lebih cukup bagi wisatawan dan warga desa untuk mengambil langkah penyelamatan yang tepat. Implementasi sistem ini juga telah memperkuat kerjasama antara pihak berwenang, wisatawan, dan warga desa dalam menghadapi risiko bencana. Hasil dari program pengabdian ini adalah terciptanya alat peringatan dini atau yang sering disebut *Early Warning System* dan *Repeater* yang memanfaatkan tenaga surya sebagai sumber energi.

Kata kunci – Bencana Banjir, Early Warning System, Gunung Pasang, Panel Surya, Repeater.

ABSTRACT

Gunung Pasang is one of the popular natural tourist destinations in Suci Village, Panti District, Jember Regency, East Java, which often faces the risk of natural disasters from flooding. In addition, Suci Village is home to a number of residents who also face similar risks. Based on this, increasing the security of tourists and village residents is a priority problem to be resolved. This service activity aims to implement an Early Warning System combined with solar-powered repeaters to increase the safety of tourists on Gunung Pasang and the residents of Suci Village. This repeater allows better communication between tourists and villagers with the control center in emergency situations. With solar power as a power source, this repeater maintains stable communication availability around the clock. Test results of this system show significant improvements in rapid response to natural disaster threats, allowing tourists and villagers more time to take appropriate rescue steps. Implementation of this system has also strengthened cooperation between authorities, tourists and village residents in dealing with disaster risks. The result of this service program is the creation of an early warning device or what is often called an Early Warning System and Repeater which utilizes solar power as an energy source.

Keywords – Flood Disaster, Early Warning System, Gunung Pasang, Solar Panels, Repeater

OPEN ACCESS

© 2023 M. Ridho Ardiansyah, Moch. Arief Febrianto, Silvia Nur Anggita, Alfian Akbar Rizqi, Bayu Wira Hadwi Kurniawan, M. Dimas Abdullah, A. David Kuswara¹, Kusuma Dana Raja, Nico Anton Wijaya, Yoniva Nandarista Poma, Risse Entikaria Rachmanita



[Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

1. Pendahuluan

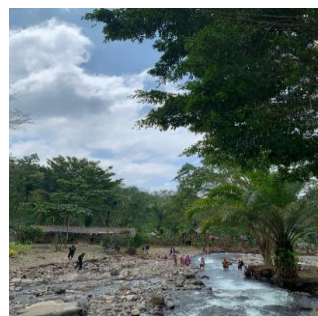
Pariwisata alam, sebagai salah satu industri yang berkembang pesat di Indonesia, memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang signifikan bagi banyak daerah. Wisatawan mengunjungi daerah-daerah yang indah, termasuk pegunungan dan desa-desa yang terpencil, untuk menikmati keindahan alam dan budaya lokal yang kaya akan keelokan alam. Namun, ketika kita berbicara tentang wisata alam kita juga harus mempertimbangkan risiko bencana alam yang melekat.

Potensi bencana, seperti bencana banjir yang sering terjadi di Indonesia sangat besar, hal itu disebabkan karena Indonesia adalah negara yang memiliki iklim tropis [1]. Khususnya pada Kabupaten Jember yang sering dilanda bencana banjir. Curah hujan tinggi yang menyebabkan meluapnya air sungai tidak bisa diprediksi. Tingginya debit air tidak disadari hingga air sungai meluap dan menyebabkan banjir. Ketika banjir terjadi banyak warga tidak dalam kondisi siap sehingga mengalami banyak kerugian [2]. Banyak cara untuk mengantisipasi dan meminimalisasi kerugian dan jumlah korban, salah satunya adalah dengan menerapkan berbagai alat pendeteksi yang digunakan sebagai referensi data maupun indikator dari suatu sistem peringatan dini.

Gunung Pasang dan wilayah sekitarnya sering kali mengalami bencana banjir, yang dapat berdampak besar pada keamanan wisatawan dan warga desa yang tinggal di sana. Pada saat yang sama, peningkatan kunjungan wisatawan dan pertumbuhan populasi di Desa Suci menambah kompleksitas dalam mengelola Sebagai pemancar sinyal membutuhkan energi listrik untuk mengaktifkan *Repeater* ketika situasi darurat dan mengkoordinasikan tindakan evakuasi. Dalam konteks ini, menjadi penting untuk mengembangkan solusi yang memadai untuk meningkatkan keamanan dan kesiapsiagaan di wilayah ini.

Wisata Gunung Pasang merupakan salah satu wisata yang berada di Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Wisata Gunung Pasang memiliki jam buka setiap hari dari jam 07.00-16.00 WIB, tidak hanya itu wisatawan juga dapat menginap dengan cara berkemah di tempat ini. Wisata Gunung Pasang juga sangat cocok untuk kegiatan outbond. dari data pengunjung yang kami dapat dari pengelola Gunung Pasang volume wisatawan di hari weekday mencapai 100-150 orang sedangkan di hari weekend mencapai 300 – 500 orang.

Desa Suci berpotensi terkena banjir dikarenakan daerahnya yang di hulu serta susah nya akses sinyal GSM untuk memberikan informasi ke daerah daerah aliran sungai kaliputih pun terlambat dan menyebabkan warga tidak bisa mengevakuasi diri. Pentingnya peringatan dan pemancar sinyal ini dapat dimanfaatkan oleh program kami yaitu pembuatan *Early Warning System* dan *Repeater* diharapkan warga dapat mendengarkan suara sirine dari EWS dan anggota Destana dapat memberikan informasi ke daerah hilir. Dalam EWS hasil sensor diteruskan ke sirine sehingga suara dari EWS tersebut terdengar dan *Repeater* membantu para anggota Destana Suci meneruskan informasi untuk datangnya bahaya banjir. Sistem panel surya dapat dimanfaatkan serta mudah dalam perawatan serta efisien. Peran dan dukungan dari warga serta anggota dari Destana dapat bekerja sama mendukung dan mengikuti program yang di usungkan sangatlah penting agar dapat terus bermanfaat.



Gambar 1. Lokasi Wisata Gunung Pasang



2. Target dan Luaran

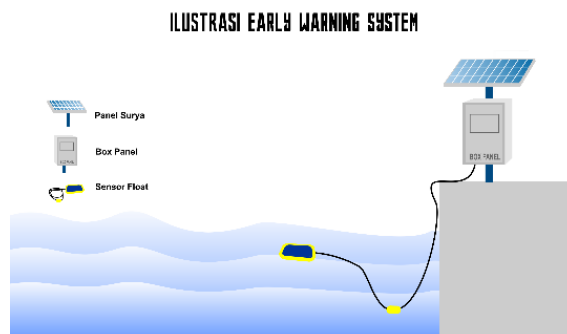
Program Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Wisata Gunung Pasang Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember karena target untuk pelaksanaan kegiatan ini adalah pemasangan sistem peringatan dini (Early Warning System) bencana banjir dengan menggunakan Repeater bertenaga surya. Mitra untuk program pengabdian ini adalah Komunitas Desa Tangguh Bencana Suci (DESTANA SUCI), Warga Desa Suci, serta pengelola Wisata Gunung Pasang. Dengan begitu, tim P2MD bertujuan untuk mengimplementasikan sistem *Early Warning System* di Wisata Gunung Pasang dengan memanfaatkan panas matahari yang dialihkan untuk penggunaan panel surya sebagai sumber energi bagi *Repeater* penghasil sinyal.

3. Metodologi

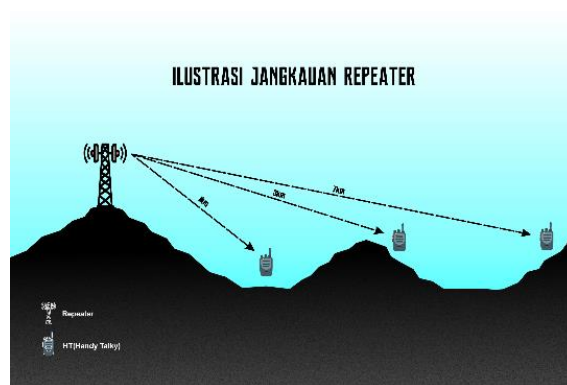
Untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh mitra, metode yang dilakukan adalah dengan melakukan survei melalui wawancara dengan Ketua Destana Suci, dari wawancara itu kami dapatkan informasi Desa Suci memiliki sumber daya alam yakni lahan pariwisata yang bagus, terdapat pengairan sungai yang dimanfaatkan kesehariannya, dan pancaran sinar matahari yang optimal. Permasalahan tersebut menjadi suatu peluang bagi kami untuk meningkatkan keamanan pariwisata serta warga Desa Suci, Kecamatan Panti. Kami membuat alat *Early Warning System* serta *Repeater* dengan optimalisasi panel surya, dengan alat ini diharapkan warga desa suci dan wisatawan Gunung Pasang ketika ada banjir mendengar suara yang dihasilkan dari alarm EWS untuk mengevakuasi diri, pihak destana juga akan melakukan laporan sehingga daerah hilir melakukan persiapan evakuasi. Pengoptimalan panel surya ini akan menghemat energi listrik dan tentunya akan ramah lingkungan.

Melihat kondisi pancaran sinar matahari yang optimal tersebut kami pun

memanfaatkannya dengan pemasangan panel surya untuk mengaliri *Repeater* sehingga sinyal frekuensi dapat diterima oleh alat komunikasi berbentuk *Handy-Talky (HT)*.



Gambar 2. Ilustrasi Early Warning System



Gambar 3. Ilustrasi Repeater

Pada program pengabdian masyarakat ini melibatkan serangkaian tahapan yang dirancang untuk mencapai hasil yang maksimal. Tahapan kegiatan meliputi tahap perencanaan hingga tahap evaluasi. Pada tahap perencanaan tim pengabdian akan mengidentifikasi permasalahan yang ada di masyarakat melalui kegiatan survey lapangan. Pada tahap pelaksanaan tim pengabdian akan terlibat dalam berbagai kegiatan seperti sosialisasi program, perancangan alat, hingga implementasi alat. Komunikasi yang efektif antara tim pengabdian, mitra, dan berbagai unsur yang ada didalamnya menjadi kunci sehingga program dapat berjalan sesuai rencana. Tahap evaluasi merupakan langkah penting setelah pelaksanaan program. Dengan mengumpulkan dan menganalisis data evaluasi, tim pengabdian dapat menilai dampak

positif yang telah dicapai serta merencanakan perbaikan atau pengembangan program yang lebih efektif di masa depan.



Gambar 4. Diagram Tahapan Kegiatan

4. Pembahasan

Program pengabdian yang dilaksanakan di Wisata Gunung Pasang, Jember dengan implementasi *Early Warning System* ini bertujuan untuk memberikan peringatan dini ketika akan terjadi bencana banjir pada wisatawan dan warga Desa Suci, selain itu penggunaan panel surya sebagai sumber energi dari *Repeater* juga bertujuan untuk penerapan teknologi energi terbarukan dalam berbagai aplikasi untuk menghasilkan sumber energi listrik yang bersih, ekonomis, dan berkelanjutan.

Pelaksanaan pengabdian di Wisata Gunung Pasang ini meliputi identifikasi permasalahan peningkatan keamanan wisatawan dan warga desa dan upaya pemaksimalan penyaluran informasi secara cepat dan tepat sehingga evakuasi dapat segera dilaksanakan. Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini, diskusi dilakukan tim pengabdian dengan mitra yang ada dalam hal ini adalah Komunitas Desa Tangguh Bencana (DESTANA) untuk mengetahui permasalahan yang berkaitan dengan peningkatan keamanan wisatawan dan warga Desa Suci, Kecamatan Panti, Kabupaten Jember. Diskusi dilakukan dalam beberapa sesi yang biasa dilakukan di rumah salah satu anggota DESTANA.



Gambar 5. Perancangan Early Warning System

Pemasangan *Early Warning System* ditujukan untuk pemberdayaan masyarakat ketika datangnya bencana banjir sehingga wisatawan Gunung Pasang dan warga sekitar bisa mengambil langkah untuk penyelamatan. Pembuatan alat *Early Warning System* ini diawali dengan perancangan, penentuan bahan yang akan digunakan, dan material yang digunakan dalam alat. Seperti penggunaan baterai VRLA, Arduino Nano CH340, VNA, Sirine, serta Speaker Alarm aktif DC.



Gambar 6. Proses Pemasangan Alat Early Warning System dan Panel Surya

Sistem ini memanfaatkan energi cahaya matahari sebagai sumber utama *Repeater* pemancar sinyal GSM sehingga dapat menyalurkan informasi melalui *Handy-Talky* (HT). Pembuatan alat ini juga disesuaikan dengan kondisi lokasi wisata Gunung Pasang. Alat ini dipasang pada ketinggian sekitar 7 meter dari permukaan air dan sekitar 1 meter dari permukaan

tanah. Repeater dipasang di salah satu rumah anggota DESTANA agar dapat terjangkau oleh pihak DESTANA dengan cepat dan mudah.



Gambar 7. Early Warning System

Pengaplikasian alat *Early Warning System* dan *Repeater* bertenaga surya ini menghasilkan sebuah peringatan yang berupa alarm dan akan berbunyi ketika ada bencana banjir yang ditandai dengan naiknya debit dan volume air sungai. Dari pemasangan alat ini bisa mengajarkan komunitas DESTANA, pemerintah desa, dan warga sekitar untuk menjaga dan merawat alat dengan baik sehingga *Early Warning System* ini dapat bekerja dalam jangka waktu yang panjang dan akan tetap bermanfaat bagi lingkungan sekitar.



Gambar 8. Repeater

Hasil pengujian alat *Early Warning System* dan *Repeater* menunjukkan kinerja yang sangat memuaskan dalam mendeteksi potensi risiko atau ancaman bencana banjir. Pengujian dilakukan melalui serangkaian simulasi dan skenario yang memodelkan situasi darurat atau keadaan yang mungkin terjadi pada saat datangnya bencana banjir. *Early Warning System* berhasil memberikan peringatan dengan cepat dan akurat, memungkinkan pihak terkait untuk mengambil tindakan pencegahan atau mitigasi yang diperlukan. Tingkat sensitivitas dan spesifisitas alat EWS terhadap berbagai jenis ancaman juga telah diuji, hasilnya menunjukkan tingkat kehandalan yang tinggi. Hasil pengujian secara keseluruhan memberikan keyakinan bahwa alat *Early Warning System* ini dapat menjadi aset yang berharga dalam meningkatkan kesiapsiagaan dan respons terhadap situasi darurat.

Pengaplikasian alat *Early Warning System* oleh masyarakat menjadi kunci utama dalam memastikan efektivitas sistem ini dalam meningkatkan tingkat kesiapsiagaan komunitas DESTANA terhadap ancaman bencana. Pertama, masyarakat perlu mendapatkan pemahaman pemeriksaan visual terhadap bagian-bagian krusial seperti sensor, pemroses data, dan mekanisme peringatan. Selain itu, perlu dilakukan pemeriksaan berkala terhadap kondisi panel surya yang menjadi sumber energi. Panel surya harus dibersihkan secara teratur dari debu atau kotoran yang dapat menghambat penyerapan sinar matahari.

5. Kesimpulan

Hasil dari program pengaduan ini adalah peningkatan keamanan wisatawan yang berkunjung ke wisata Gunung Pasang dan warga desa melalui penerapan teknologi *Early Warning System* dan *Repeater* bertenaga surya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi sistem peringatan dini atau *Early Warning System* yang didukung oleh *Repeater* bertenaga surya telah berhasil meningkatkan keamanan di

daerah tersebut dan mendukung pengembangan wisata berkelanjutan.

6. Daftar Pustaka

- [1] [Ralin and A. Todang, “Aplikasi Multisensor Untuk Mengetahui Ketinggian Air Dalam Rangka Early Warning System (EWS) Bencana Banjir dan Tsunami.” [Online]. Available: www.ysisystems.com
- [2] A. Sumardiono, E. Alimudin, Z. Zaenurrohman, and H. Susanti, “Rancang Bangun Monitoring Early Warning System Bencana Banjir Berdasarkan Ketinggian Aliran Sungai Menggunakan Modem SIM900 dan Internet of Things,” *Infotekmesin*, vol. 13, no. 1, pp. 112–117, Jan. 2022, doi: 10.35970/infotekmesin.v13i1.1019.
- [3] I. A. Wandu and A. Ashari, “Monitoring Ketinggian Air dan Curah Hujan Dalam Early Warning System Bencana Banjir Berbasis IoT,” *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 13, no. 1, 2023, doi: 10.22146/ijeis.83569.
- [4] P. B. Widagdo and R. Khasanah, “EWS (Early Warning System) sederhana sebagai pendeteksi dini tanah longsor di kawasan Desa Kenalan,” *J. Bina Desa*, vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [5] J. Arifiyanti, J. Mulyono, E. Suhartini, and L. W. Baratha, “Membangun Pola Komunikasi Peringatan Dini (Early Warning System) Banjir DAS Kalijompo Kabupaten Jember,” *e-Sospol*, vol. 9, no. 2, p. 132, 2022, doi: 10.19184/e-sos.v9i2.32113.
- [6] P. Sofan, N. Febrianti, and I. Prasasti, “Estimasi Limpasan Permukaan Dari Data Satelit Untuk Mendukung Peringatan Dini Bahaya Banjir Di Wilayah Jabodetabek,” *Penginderaan Jauh*, vol. 11, no. 1, pp. 43–62, 2014, [Online]. Available: http://www.jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_inderaja/article/view/2088
- [7] A. N. Putri *et al.*, “Efektivitas Penerapan Sistem Peringatan Dini (Early Warning System) Bencana di Kota Malang (Studi pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Malang),” *J. Univ. Muhammadiyah Malang*, no. 201410050311152, 2017.
- [8] M. E. Yanggah, Y. Setyarini, and U. K. Petra, “Kajian Early Warning System Untuk Banjir,” vol. 9, no. April, pp. 84–92, 2023.
- [9] N. Sulistyawati, “RANCANG BANGUN EARLY WARNING SYSTEM PADA BANJIR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AUDY YOGATAMA, Ir. Lukam Subekti, M.T.; Ma’un Budiyanto, S.T., M.T.; Suhono, S.T., M.Eng.; Nur Sulistyawati, S.,” pp. 5–6, 2020.
- [10] M. Pemahaman, K. Bencana, and B. Rob, “Journal of Community Service Vol. 2 No. 2, 2022 Pelatihan Pembuatan Alat Early Warning System (EWS) Sederhana Untuk Meningkatkan Pemahaman Kesiapsiagaan Bencana Banjir Rob,” vol. 2, no. 2, 2022.

