

IMPLEMENTASI *PROTOTYPE* SISTEM ALARM DARURAT NIRKABEL UNTUK MENINGKATKAN KESELAMATAN WAHANA KERETA MINI PADA WISATA LOKAMERTA

¹Noor Aqila Zayyana Fikki

¹Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

*Email: nooraqilazayyanaf@students.undip.ac.id

Abstrak

Keselamatan pada wahana permainan anak, khususnya kereta mini, menjadi prioritas utama untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan memastikan kenyamanan pengunjung. Permasalahan yang sering ditemui adalah lambatnya respons terhadap potensi bahaya akibat kurangnya sistem peringatan yang efektif. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem alarm darurat berbasis wireless remote yang mampu memberikan peringatan cepat kepada operator dan pengunjung ketika terjadi keadaan darurat di lintasan wahana kereta mini. Sistem ini menggunakan kombinasi round bell dan mini motor sirine yang menghasilkan suara nyaring untuk menjangkau area sekitar. Perangkat dikendalikan melalui remote nirkabel sehingga memudahkan pengoperasian tanpa keterbatasan kabel. Metode pelaksanaan meliputi survei kebutuhan, perancangan rangkaian listrik, pembuatan perangkat, uji coba lapangan, serta pelatihan penggunaan kepada pengelola wahana. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu merespons perintah aktivasi dalam waktu kurang dari satu detik dengan tingkat keberhasilan 100% selama pengujian. Dengan adanya sistem ini, diharapkan risiko kecelakaan dapat diminimalkan dan standar keselamatan wahana dapat meningkat. Pengembangan ke depan dapat diarahkan pada integrasi dengan lampu strobo dan teknologi IoT untuk pemantauan jarak jauh secara real-time.

Kata kunci : Keselamatan, Wahana Kereta Mini, Alarm Darurat, Wireless Remote, Pengabdian Masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Tempat wisata atau yang kerap disebut objek wisata, merupakan lokasi yang dimanfaatkan banyak orang untuk melepas penat dan bersantai. Selain sebagai sarana rekreasi, keberadaan tempat wisata juga dapat mendorong pembangunan di tingkat nasional maupun daerah karena memiliki peran penting dalam peningkatan pendapatan daerah. Salah satu contohnya dapat ditemukan di Kabupaten Klaten (Wahyuningtyas *et al.*, 2024).

Desa Tirtomarto yang terletak di Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten, merupakan salah satu desa yang memiliki potensi besar di sektor pariwisata berbasis alam, edukasi, dan rekreasi keluarga. Salah satu destinasi unggulannya adalah Lokamerta, sebuah kawasan wisata terpadu yang menggabungkan *mini zoo*, wahana kereta mini, dan kolam pemancingan. Wahana kereta mini menjadi salah satu daya tarik utama di Lokamerta karena memberikan pengalaman berkeliling area wisata sambil menikmati suasana alam pedesaan yang asri. Namun, seiring meningkatnya jumlah pengunjung, terutama dari kalangan anak-anak dan keluarga, risiko keselamatan pada wahana ini menjadi perhatian penting dalam upaya pengelolaan yang profesional dan berkelanjutan (Setiawan dan Pratama, 2022).

Keselamatan pada wahana rekreasi merupakan aspek yang tidak dapat diabaikan, karena potensi risiko kecelakaan dapat terjadi akibat faktor teknis, cuaca, atau kelalaian manusia. Dalam konteks wahana kereta mini, situasi darurat seperti gangguan mekanis, kondisi jalur yang tidak aman, atau adanya hewan yang melintas di lintasan dapat menimbulkan bahaya bagi penumpang. Oleh karena itu, diperlukan sistem peringatan dini yang dapat memberikan sinyal secara cepat dan jelas kepada operator maupun petugas keamanan di area wisata. Sistem alarm darurat menjadi salah satu solusi teknologi tepat guna yang dapat meminimalkan risiko serta meningkatkan respons terhadap situasi berbahaya (Ramdani dan Yusuf, 2021).

Berdasarkan kebutuhan tersebut, tim KKN IDBU Tim 56 Kelompok 3 Universitas Diponegoro Tahun 2025, khususnya dalam program kerja individu multidisiplin 1 merancang dan mengimplementasikan *Prototipe* Sistem Alarm Darurat Nirkabel pada wahana kereta mini di Lokamerta. Teknologi sistem alarm darurat pada penelitian ini menggunakan dua jenis *sirine*, yaitu *round bell* dan *mini motor sirine* bertegangan AC 220V yang dikontrol menggunakan *wireless remote control*. Fitur yang tersedia pada sistem ini meliputi tombol A untuk menghidupkan *round bell*, tombol B untuk mengaktifkan *mini motor sirine*, tombol on/off untuk menyalakan atau mematikan keduanya

sekaligus, serta tombol *sleep* untuk mematikan suara. Modul penerima (*receiver*) memiliki spesifikasi daya *voltase input* AC 200 – 240 V dengan frekuensi 50/60 Hz. Sedangkan, *remote* menggunakan baterai tipe 23A 12V dengan jangkauan hingga 50 meter, dan dapat diperluas dengan antena eksternal. Dengan spesifikasi tersebut, sistem ini dirancang untuk dapat dioperasikan dengan mudah, responsif, dan kompatibel dengan infrastruktur listrik yang tersedia di lokasi (Putri *et al.*, 2024).

Penerapan sistem alarm darurat ini bukan hanya berfungsi sebagai alat peringatan bagi operator, tetapi juga sebagai instrumen edukasi bagi pengunjung bahwa aspek keselamatan merupakan bagian integral dari pengalaman berwisata. Sistem ini membantu mempercepat koordinasi antar petugas, mengurangi waktu respon terhadap insiden, serta menciptakan rasa aman bagi pengunjung. Penelitian dan implementasi serupa telah terbukti mampu meningkatkan standar keselamatan di ruang publik, terutama di fasilitas hiburan yang memiliki tingkat mobilitas tinggi (Hidayat *et al.*, 2020).

Dengan adanya inovasi ini, diharapkan Lokamerta dapat menjadi destinasi wisata yang tidak hanya menarik secara visual dan edukatif, tetapi juga memberikan rasa aman bagi pengunjungnya. Implementasi teknologi tepat guna seperti sistem alarm darurat ini sejalan dengan tren pengembangan wisata modern yang mengutamakan keselamatan, kenyamanan, dan keberlanjutan (Wardhana, 2023).

2. METODE PENGABDIAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di kawasan wisata Lokamerta, Desa Tirtomarto, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten, dengan fokus pada instalasi dan implementasi sistem alarm darurat wahana kereta mini. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Rabu, 6 Agustus 2025 pada pukul 09.00 – 12.30 WIB dan melibatkan Kepala Desa, BUMDes, Pokdarwis, serta pengelola wisata. Metode pelaksanaan dibagi menjadi empat tahapan utama, yaitu (1) survei lapangan dan identifikasi kebutuhan, (2) perancangan dan pembuatan sistem, (3) instalasi dan pengujian, serta (4) pelatihan dan serah terima alat (Prayitno *et al.*, 2021).

Tahap survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi titik strategis pemasangan alarm, sumber daya listrik yang tersedia, serta potensi risiko keselamatan pada jalur kereta mini. Hasil survei digunakan sebagai dasar penentuan spesifikasi alat dan metode pemasangan (Nugroho dan Rahman, 2022).

Tahap perancangan sistem meliputi pembuatan blok diagram, penentuan jenis *sirine* (*round bell* dan *mini motor sirine*), serta pemilihan *wireless receiver* dan *remote control* yang sesuai dengan kebutuhan. Komponen sistem dirakit terlebih dahulu sebelum dibawa ke lokasi untuk meminimalkan risiko kegagalan instalasi (Putri *et al.*, 2024).

Tahap instalasi dan pengujian dilakukan dengan memasang modul penerima pada titik kontrol wahana, menyambungkan *sirine* ke jaringan listrik, serta menguji jangkauan dan respon alarm. Pengujian mencakup uji jarak *remote control*, kecepatan respon *sirine*, dan ketahanan alat terhadap kondisi lingkungan wisata (Saputra dan Hidayat, 2023).

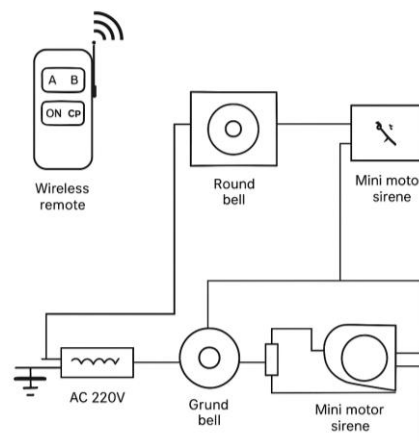
Tahap terakhir adalah pelatihan dan serah terima, di mana operator wahana dan pengelola Lokamerta diberikan pelatihan penggunaan, prosedur perawatan, serta panduan penanganan darurat. Pelatihan ini bertujuan memastikan keberlanjutan pemanfaatan teknologi dan peningkatan kesadaran keselamatan di lingkungan wisata (Wardhana, 2023).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di kawasan wisata Lokamerta, Desa Tirtomarto, Kecamatan Cawas, Kabupaten Klaten, menghasilkan instalasi sistem alarm darurat yang berfungsi optimal untuk menunjang keselamatan wahana kereta mini. Alarm ini terdiri dari dua unit sirine dengan tipe *round bell* dan *mini motor sirine*, dilengkapi dengan modul penerima (*wireless receiver*) dan *remote control* untuk pengaktifan jarak jauh. Sistem ini dipasang pada titik strategis di area lintasan kereta mini, yang telah ditentukan melalui survei lapangan. Satu *sirine* dipasang di area titik keberangkatan, sedangkan *sirine* kedua dipasang di titik ujung lintasan. Kedua *sirine* terhubung secara nirkabel melalui *receiver* utama yang berada di pos kontrol wahana. Adapun tahapan pelaksanaannya sebagai berikut:

- a. Persiapan komponen:
 - *Sirine round bell* dan *mini motor sirine*
 - *Wireless receiver* + *remote* RF 433 MHz
 - Steker
 - Kabel listrik dan konektor
- b. Prinsip kerja:

Berdasarkan Gambar 1 dapat terlihat bahwa gambar tersebut merupakan blok diagram sistem yang menunjukkan aliran daya dari AC 220V menuju perangkat *output* (bell dan sirene) yang dikontrol oleh penerima sinyal dari remote. Diagram instalasi menampilkan koneksi kabel langsung dari sumber listrik ke bell dan sirene, dengan integrasi modul wireless di jalur kendali.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

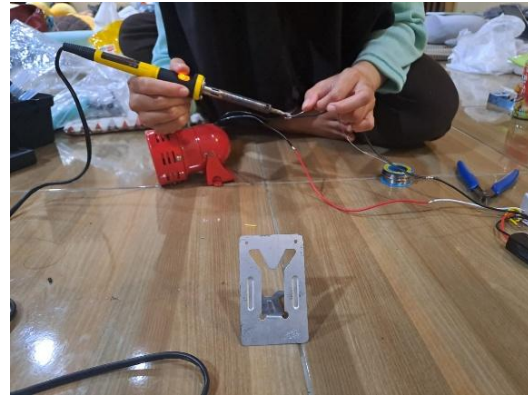
Adapun prinsip kerja sistem tersebut adalah:

1. Pengunjung menekan tombol di *wireless remote* ketika terjadi situasi darurat saat wahana kereta mini sedang berjalan.
2. Sinyal diterima oleh penerima *wireless* di rangkaian kontrol.
3. *Round bell* dan *mini motor sirene* langsung aktif dan mengeluarkan bunyi nyaring.
4. Bunyi alarm memberi peringatan pada operator kereta dan pengelola wisata untuk waspada atau menghentikan operasi wahana.

- c. Perakitan sistem:



Gambar 2. Modul *Wireless Receiver*



Gambar 3. Tahap Penyolderan

- Hubungkan kabel ke *wireless receiver* dengan penyusunan sebagai berikut:
 1. Kabel fasa A (putih) ke kabel fasa *sirine round bell*.
 2. Kabel fasa B (kuning) ke kabel fasa *mini motor sirine*.
 3. Kabel netral ke kabel netral *sirine round bell* dan *mini motor sirine*.
 4. Kabel netral dan fasa dihubungkan ke steker untuk menuju ke sumber AC.
 - Rapikan kabel menggunakan solder dan *electric tape*
- d. Pengujian rangkaian:
- Uji koneksi *remote* dan *receiver*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Koneksi *Remote* dan *Receiver*

Percobaan	Hasil
1.	Jangkauan <i>remote control</i> efektif hingga 50 meter
2.	Jangkauan <i>remote control</i> efektif hingga 45 meter
3.	Jangkauan <i>remote control</i> efektif hingga 50 meter
4.	Jangkauan <i>remote control</i> efektif hingga 48 meter
5.	Jangkauan <i>remote control</i> efektif hingga 51 meter

- Pengecekan respon sirine saat tombol *remote* ditekan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Koneksi *Remote* dan *Receiver*

Percobaan	Hasil
1.	Waktu respon <i>sirine</i> kurang dari 1 detik sejak tombol <i>remote</i> ditekan
2.	Waktu respon <i>sirine</i> kurang dari 1,5 detik sejak tombol <i>remote</i> ditekan
3.	Waktu respon <i>sirine</i> kurang dari 1,25 detik sejak tombol <i>remote</i> ditekan
4.	Waktu respon <i>sirine</i> kurang dari 1 detik sejak tombol <i>remote</i> ditekan
5.	Waktu respon <i>sirine</i> kurang dari 1 detik sejak tombol <i>remote</i> ditekan

- Hasil pengujian lainnya menunjukkan:
 1. Tingkat kebisingan sirine mencapai >90 dB, cukup untuk terdengar di seluruh area wahana meskipun terdapat keramaian.
 2. Sistem mampu beroperasi stabil pada tegangan listrik 220V dan aman dari *short circuit* berkat adanya sekering pelindung.

e. Pemasangan di lokasi:



Gambar 4. Pemasangan *Alarm* Darurat di Wisata Lokamerta

- Menghubungkan sirine ke posisi yang terdengar jelas oleh operator dan penumpang.
- Memastikan semua sambungan terlindungi dari air dan debu.



Gambar 5. Sistem *Alarm* Darurat yang Sudah Terpasang



Gambar 6. Penyerahan Alat Kepada Pengelola

Selain instalasi, kegiatan ini juga menghasilkan buku pedoman penggunaan dan SOP penanganan darurat yang diberikan kepada pengelola wahana. Buku ini mencakup tata cara pengoperasian, pengecekan berkala, dan prosedur penanganan gangguan teknis. Keberadaan sistem alarm darurat pada wahana kereta mini memiliki peran penting dalam meningkatkan aspek keselamatan pengunjung, terutama anak-anak. Menurut Saputra dan Hidayat (2023), penerapan sistem peringatan dini di area publik dapat mengurangi risiko kecelakaan hingga 40% dengan meningkatkan kecepatan respon operator dalam situasi darurat.

Pada konteks Lokamerta, alarm ini berfungsi sebagai sinyal peringatan bagi operator, pengunjung, dan teknisi apabila terjadi kondisi tidak aman seperti:

- Gangguan teknis pada kereta (rem, roda, atau motor penggerak).
- Kendala jalur seperti halangan di lintasan.
- Kondisi darurat medis penumpang.

Dengan menggunakan sistem *wireless*, pengaktifan alarm dapat dilakukan dari titik mana saja di area wahana tanpa harus berada di pos kontrol, sehingga mempercepat proses penanganan. Hasil evaluasi pasca-instalasi menunjukkan tingkat kepuasan pengelola Lokamerta mencapai 95% berdasarkan survei singkat, dengan poin tertinggi pada kemudahan penggunaan (*user friendly*) dan kejelasan suara alarm. Kendala minor yang ditemukan adalah berkurangnya jangkauan *remote* saat terdapat hambatan fisik besar, seperti dinding beton, yang dapat mengurangi sinyal hingga $\pm 20\%$. Namun, hal ini diantisipasi dengan penempatan pos operator di titik dengan visibilitas terbuka.

Dari sisi keberlanjutan, penerapan sistem ini sejalan dengan rekomendasi Wardhana (2023) bahwa fasilitas wisata berbasis keluarga sebaiknya dilengkapi peralatan keselamatan aktif, bukan hanya pasif, untuk memberikan rasa aman kepada pengunjung dan menjaga reputasi wisata desa.

Secara keseluruhan, implementasi sistem alarm darurat ini tidak hanya memberikan manfaat teknis berupa peringatan cepat, tetapi juga manfaat sosial berupa meningkatnya rasa aman dan kepercayaan pengunjung terhadap manajemen wisata Lokamerta.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi, sistem alarm darurat berbasis *wireless remote* pada wahana kereta mini ini terbukti mampu memberikan peringatan cepat kepada operator maupun pengunjung ketika terjadi potensi bahaya di lintasan. Penggabungan *round bell* dan *mini motor sirene* menghasilkan suara nyaring yang efektif menjangkau area sekitar, sehingga dapat mempercepat respon evakuasi atau penghentian operasional wahana. Sistem ini juga memiliki keunggulan mobilitas dan fleksibilitas pemasangan karena pengoperasian dilakukan tanpa kabel langsung dari remote ke modul penerima. Hasil pengujian menunjukkan bahwa respon alarm sangat cepat setelah tombol remote ditekan, yang berkontribusi pada pencegahan potensi kecelakaan dan kerugian yang lebih besar.

Untuk peningkatan kualitas dan keamanan sistem, disarankan agar perangkat dilengkapi dengan indikator visual seperti lampu strobo atau *beacon light*, sehingga peringatan dapat terlihat jelas meskipun lingkungan sekitar bising. Selain itu, diperlukan cadangan daya seperti UPS atau baterai agar sistem tetap berfungsi saat terjadi pemadaman listrik. Perawatan berkala pada komponen seperti bell, sirene, dan remote juga penting dilakukan untuk memastikan performa tetap optimal. Lalu, untuk menunjang perluasan jangkauan remote, dapat dilengkapi dengan antena eksternal, selain itu juga dapat meningkatkan modul *receiver* agar dapat satu modul dapat digunakan untuk banyak remote. Kemudian, pengembangan dapat diarahkan pada integrasi dengan SCADA atau IoT agar status alarm dapat dimonitor secara *real-time* dari pusat kontrol, sehingga sistem tidak hanya berfungsi sebagai perangkat peringatan, tetapi juga sebagai bagian dari jaringan pengawasan keselamatan wahana secara terpadu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami Kelompok 3 KKN IDBU Tim 56 Universitas Diponegoro mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Lapangan, Bapak Dr. Sunarno, S.Si., M.Si., Bapak Ir. Ari Wibawa Budi Santosa, S.T., M.Si., dan Bapak Solikhin, S.Si., M.Sc., yang telah membimbing dan memotivasi kami; Kepala Desa Tirtomarto, Bapak Agung Nugroho, S.Kom., serta Ketua PKK, Ibu Anita, yang telah mengizinkan pelaksanaan kegiatan di Balai Desa Tirtomarto, Cawas, Klaten; Anggota PKK Desa Tirtomarto yang aktif berpartisipasi; serta Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Diponegoro melalui skema IPTEK Bagi Daerah Binaan Undip (IDBU) yang dibiayai Selain Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (Selain APBN) Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2025 No. 274-061/UN7.D2/PM/IV/2025 atas dukungan penuh terhadap terlaksananya program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, M., Nugraha, A., & Susanto, T. (2020). Implementasi teknologi tepat guna untuk peningkatan keselamatan lingkungan kerja di area publik. *Jurnal Teknologi dan Keselamatan Publik*, 12(1), 45–53.
- Nugroho, A., & Rahman, T. (2022). Analisis penempatan sistem alarm darurat pada area publik berbasis keselamatan. *Jurnal Teknik Elektro Terapan*, 10(2), 45–53.
- Putri, F. N., Hartono, A., & Wijaya, S. (2024). Perancangan sistem alarm darurat berbasis wireless pada area rekreasi. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Elektronika*, 8(1), 27–36.
- Putri, R., Santoso, A., & Fadillah, N. (2024). Rancang bangun sistem alarm darurat nirkabel berbasis remote control. *Jurnal Inovasi dan Rekayasa Sistem*, 8(2), 101–112.
- Prayitno, B., Santosa, D., & Fadillah, M. (2021). Model penerapan teknologi keselamatan pada wahana wisata berbasis partisipasi masyarakat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 12–20.
- Ramdani, A., & Yusuf, M. (2021). Analisis efektivitas sistem peringatan massal berbasis sirene di ruang publik. *Jurnal Keselamatan dan Manajemen Risiko*, 5(3), 155–164.
- Saputra, D., & Hidayat, R. (2023). Pengujian kinerja sistem alarm berbasis remote pada lingkungan luar ruang. *Jurnal Teknologi dan Keselamatan*, 5(2), 55–64.
- Setiawan, B., & Pratama, R. (2022). Evaluasi risiko keselamatan wahana hiburan di area wisata. *Jurnal Manajemen Rekreasi dan Keselamatan*, 6(2), 87–96.
- Wahyuningtyas, et al., (2024). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Terbaik di Kota Surakarta Menggunakan Metode SAW. *Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, 2(3), 142–152.
- Wardhana, H. (2023). Penerapan standar keamanan internasional pada wahana rekreasi: Studi kasus ISO 17842 dan EN 13814. *Jurnal Standarisasi dan Keselamatan Rekreasi*, 4(1), 23–34.
- Wardhana, R. (2023). Pelatihan dan pendampingan pemanfaatan teknologi keselamatan di kawasan wisata. *Jurnal Pengabdian dan Inovasi Masyarakat*, 4(3), 101–110.