

**NASKAH ORISINAL**

# Perancangan Sistem Peringatan Area Berbahaya untuk Penyandang Tunanetra

Hendra Kusuma<sup>1,\*</sup> | Totok Mujiono<sup>1</sup> | Harris Pirngadi<sup>1</sup> | Tasripan<sup>1</sup> | Rudy Dikairono<sup>1</sup> | Muhammad Rivai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

**Korespondensi**

\*Hendra Kusuma, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia. Alamat e-mail: [hendraks@ee.its.ac.id](mailto:hendraks@ee.its.ac.id)

**Alamat**

Laboratorium Mikroelektronika dan Sistem Tertanam, Departemen Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

**Abstrak**

Penyandang tunanetra dalam kesehariannya memiliki kesulitan untuk mengetahui area berbahaya di tempat yang asing bagi mereka. Kesulitan ini terutama dalam hal spasial, yaitu memperkirakan medan di sekitarnya, seperti ketinggian tempat dia berada, daerah berbahaya yang berpotensi menyebabkan celaka, maupun daerah industri yang bertegangan listrik tinggi. Disamping itu penyandang tunanetra juga tidak bisa mengetahui dengan mudah apakah suatu lokasi boleh di akses atau tidak, dikarenakan tidak adanya atau tidak memungkinkan tersedianya petunjuk dalam bentuk tulisan Braille. Agar penyandang tunanetra dapat ber navigasi mandiri, maka mereka membutuhkan alat bantu untuk mengetahui area berbahaya, dan area terlarang. Alat bantu ini merupakan sistem peringatan tentang adanya bahaya atau resiko fatal yang dipasang di area-area berbahaya, yang berupa sensor PIR, dan alarm, serta peringatan bahaya berupa suara manusia. Sistem yang telah berhasil diimplementasikan ini, yaitu sebagai hasil pelaksanaan Abdimas ini dapat membantu memberi rasa nyaman pada penyandang tunanetra, dan mengurangi resiko bahaya kecelakaan.

**Kata Kunci:**

Sistem Peringatan, Tunanetra, Sensor Gerak PIR, Notifikasi Suara, Alarm.

## 1 | PENDAHULUAN

Di dunia, diperkirakan terdapat 285 juta orang yang memiliki gangguan penglihatan dengan 13.68% dari mereka menderita kebutaan total (blind), dan sisanya menderita *low vision*<sup>[1]</sup>. Tunanetra berdasarkan tingkat gangguan penglihatannya dapat digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu orang dengan kebutaan total (*blind*) dan orang dengan *low vision*<sup>[2]</sup>. Dalam kesehariannya penyandang tunanetra menghadapi berbagai kesulitan, terutama dalam bernavigasi karena ketidakmampuannya dalam mengamati lingkungan di sekitarnya. Indera penglihatan merupakan indera yang sangat penting untuk melakukan navigasi, mengetahui lingkungan dan mengidentifikasi objek di sekitar kita, serta memperkirakan lokasi dari objek di jarak pandang kita<sup>[3]</sup>. Hal ini

tentunya tidak dapat dilakukan oleh penyandang tunanetra sehingga mereka harus menggunakan indera-indera yang lain untuk menghasilkan persepsi spasial<sup>[4]</sup>.

Di Indonesia sendiri, infrastruktur dan fasilitas-fasilitas bagi penyandang tunanetra sendiri masih belum mendukung. Dibandingkan dengan negara lain, fasilitas untuk membantu penyandang tunanetra masih sangat minim sekali. Banyak tempat-tempat umum di Indonesia yang tidak dilengkapi dengan ubin tekstur pemandu (*tactile paving*)<sup>[5-7]</sup>. Begitu juga dengan fasilitas-fasilitas umum seperti bis dan kereta api, bantuan bagi penyandang tunanetra juga kurang diimplementasikan sehingga penyandang

tunanetra sangat kesulitan untuk melakukan perjalanan dengan mandiri tanpa bantuan orang lain. Dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, sudah seharusnya kita dapat membantu penyandang tunanetra dalam mengatasi keterbatasannya tersebut. Informasi visual yang tidak mereka dapatkan, dengan bantuan teknologi<sup>[8]</sup>, seharusnya dapat disampaikan menggunakan indera mereka yang lain.

Dari kebutuhan-kebutuhan tersebut, diperlukan sebuah alat pelengkap navigasi bagi penyandang tunanetra yang merupakan sistem peringatan area berbahaya, yang dapat memberi peringatan dini jika penyandang tunanetra mendekati, atau hendak memasuki area berbahaya. Sistem peringatan area berbahaya juga diharapkan dapat dikembangkan dan ditambah fiturnya sesuai kebutuhan, sehingga semakin sesuai jika diterapkan sebagai alat bantu bagi penyandang tunanetra.

## 2 | SOLUSI DAN METODA KEGIATAN

Untuk bisa memberi solusi terhadap keterbatasan navigasi pada penyandang tunanetra maka diperlukan suatu asesmen dan survey baik kepada para penyandang tunanetra maupun ke lokasi yang membutuhkan sistem peringatan adanya area berbahaya. Untuk itu kami mengajak pihak pengelola SLB-A 'Aisyiyah di Ronowijayan, Kertosari, Kec. Babadan, Kabupaten Ponorogo, Jawa timur. Pelaksanaan pengabdian masyarakat, yaitu penerapan sistem peringatan ini diharapkan dapat membantu penyandang tunanetra di yayasan sekaligus SLB-A 'Aisyiyah untuk lebih merasa nyaman, aman, dan mengenal area-area berbahaya yang ada di lokasi seperti saat mereka berada di teras lantai gedung bertingkat.

### 2.1 | Sistem Peringatan Area Berbahaya

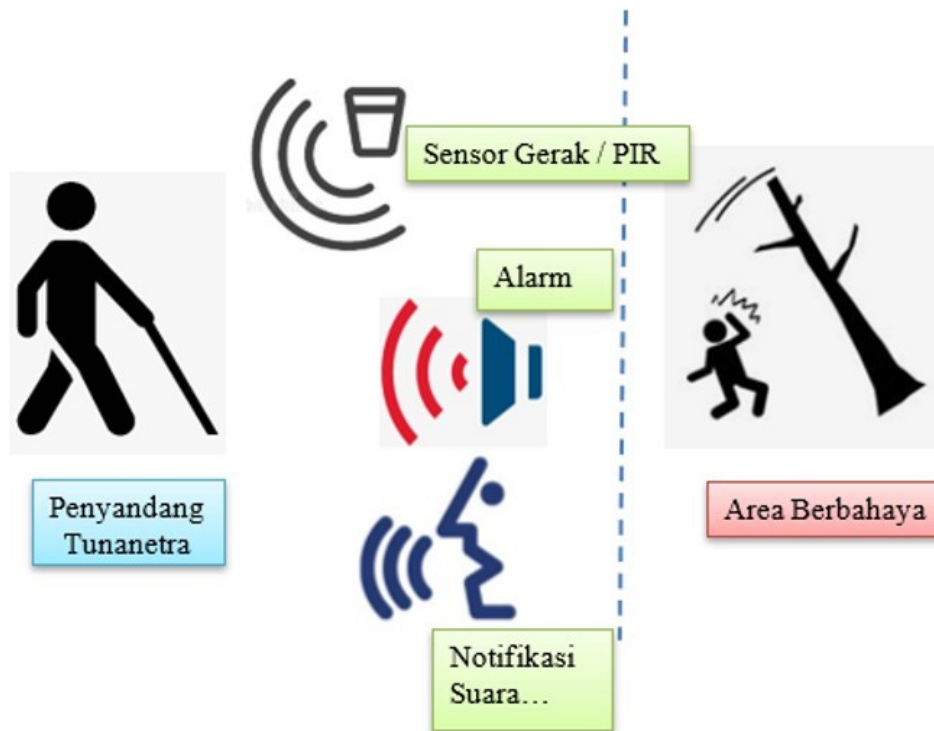
Berdasarkan *survey* lokasi yang terdapat area-area berbahaya yang ada di lokasi SLB-A 'Aisyiyah Ponorogo, maka didapatkan solusi yaitu berupa sistem peringatan area berbahaya bagi penyandang tunanetra yang akan di pasang/*install* di beberapa area-area berbahaya bagi penyandang tunanetra. Sistem peringatan ini, seperti ditunjukkan pada gambar 1, bekerja berdasarkan prinsip pendeteksi gerakan manusia dengan bantuan komponen PIR (*passive infrared sensor*). Sensor PIR akan mendeteksi radiasi sinar infrared (IR) yang berasal dari obyek yang ada di dalam area jangkauan PIR. Jadi jika seorang penyandang tunanetra mendekati area berbahaya maka sensor PIR akan mendeteksi adanya gerakan tersebut dan kemudian akan memberi peringatan dini baik berupa alarm maupun pesan/notifikasi suara kepada penyandang tunanetra tersebut. Dengan demikian penyandang tunanetra yang hendak memasuki atau mendekat area berbahaya akan mendapatkan informasi tentang area berbahaya tersebut seperti ketinggian area tersebut (gedung bertingkat), adanya resiko tersengat listrik, adanya limbah berbahaya, jalan licin dan banyak benda-benda kecil tajam, dan lain sebagainya. Sistem yang dikembangkan ini menggunakan modul PIR *motion detector* yang merupakan *smart embedded device*. Sumber daya sistem ini adalah *rechargeable battery* yang terhubung juga ke catu daya PLN sehingga jika terjadi pemadaman listrik, sistem peringatan tetap dapat berfungsi. Berikut merupakan deskripsi dari sistem peringatan area berbahaya ini,

### 2.2 | Penerapan Sistem Peringatan Area Berbahaya di SLB-A 'Aisyiyah

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa agar dapat memberikan hasil yang terbaik yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan penyandang tunanetra maka sistem peringatan ini akan diterapkan di SLB-A 'Aisyiyah, Ponorogo. Untuk itu diperlukan tahap-tahap pelaksanaan yang sekaligus merupakan metoda kegiatan. Berikut ini adalah tahap dan penjelasannya.

#### 2.2.1 | Studi Literatur dan *Survey Lapangan*

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara membuat desain sistem yang efektif dengan performa yang maksimal. Disamping itu juga dilakukan studi lapangan atau lokasi dimana terjadi aktivitas sehari-hari penyandang tunanetra. Studi



**Gambar 1** Sistem peringatan area berbahaya dengan alarm dan notifikasi suara.

literatur dilakukan berdasarkan referensi jurnal dan buku mengenai teknologi untuk sistem peringatan area berbahaya tersebut. Dari studi lapangan maka akan didapatkan referensi untuk pembuatan desain sistem dan instalasinya agar cocok dengan kondisi lingkungan instalasi peralatan tersebut. Gambar 2 menunjukkan salah satu area berbahaya bagi penyandang tunanetra di SLB-A 'Aisyiyah, Ponorogo yaitu merupakan teras/area luar pada lantai III di gedung pertemuan asrama,

### 2.2.2 | Membuat Disain Sistem

Berdasarkan referensi yang didapatkan pada saat studi literatur dan lapangan maka disain sistem bisa dilaksanakan. Data hasil survey di lokasi mitra akan membantu dalam perencanaan sistem sehingga sistem diharapkan akan dapat bekerja secara maksimal dan sesuai/kompatibel dengan lingkungan instalasi yang ada. Blok fungsional sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1.

### 2.2.3 | Realisasi dan Perakitan Sistem Peringatan Area Berbahaya

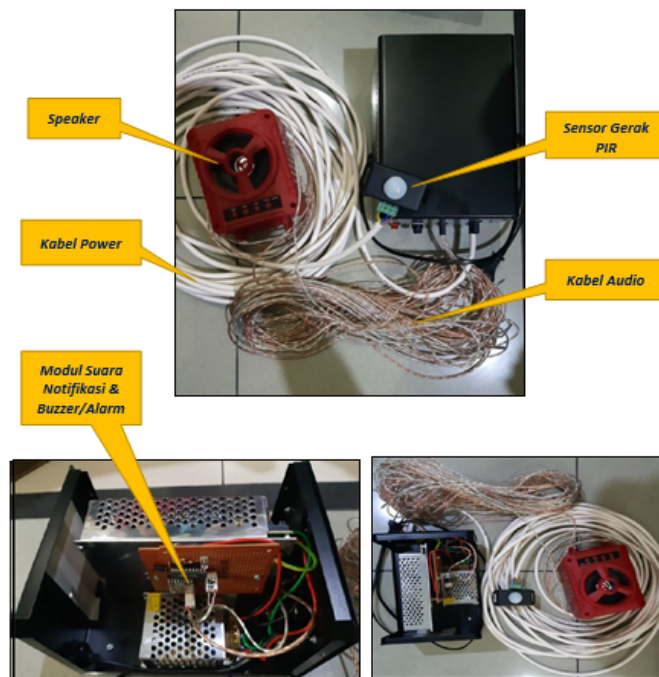
Setelah disain sistem sudah sempurna, maka dilakukan perakitan rangkaian-rangkaian keseluruhan sistem. Disamping itu juga dilakukan kalibrasi, dan uji coba sementara di laboratorium. Dalam uji coba sementara serta kalibrasi perakitan ini juga akan melibatkan pengguna (*user*) yang berkebutuhan khusus yaitu penyandang tunanetra. Gambar 3 menunjukkan sistem area berbahaya yang telah di rakit dan berjalan dengan cukup baik.

## 3 | HASIL DAN PELAKSANAAN KEGIATAN

Sistem peringatan area berbahaya yang telah selesai dibuat kemudian di terapkan di SLB-A 'Aisyiyah. Instalasi sistem peringatan area berbahaya dilakukan di lokasi mitra SLB-A 'Aisyiyah, yaitu di gedung bertingkat SLB-A 'Aisyiyah sesuai dengan lokasi yang telah disetujui dengan kepala SLB dan pengelola gedung. Setelah dilakukan pemasangan dilakukan uji coba di lapangan secara langsung dengan melibatkan para penyandang tunanetra yang merupakan siswa-siswi tunanetra pada SLB-A 'Aisyiyah.



**Gambar 2** Salah satu area berbahaya bagi penyandang tunanetra di SLB-A 'Aisyiyah.



**Gambar 3** Sistem peringatan area berbahaya bagi penyandang tunanetra.

Selanjutnya dilaksanakan sosialisasi tentang cara kerja sistem dan tata cara perawatan sistem. Gambar 4 berikut adalah foto-foto kegiatan saat sosialisasi cara kerja alat di SLB-A 'Aisyiyah Ponorogo.



**Gambar 4** Foto-foto kegiatan sosialisasi sistem peringatan area berbahaya.

## 4 | KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem peringatan area berbahaya Untuk penyandang tunanetra yang telah dikembangkan pada proyek pengabdian masyarakat ini telah menunjukkan indikasi awal bahwa sistem dapat diterapkan dan di install di daerah berbahaya, daerah rawan kecelakaan, dan daerah/ruangan yang tidak boleh di akses oleh penyandang tunanetra. Sistem yang dikembangkan ini juga telah sesuai dengan assesmen awal tentang spesifikasi alat yang dibutuhkan penyandang tunanetra dan juga pengelola bangunan yang diperuntukan penyandang tunanetra beraktivitas atau berkegiatan. Sistem yang terdiri dari sensor gerak (PIR) yang dilengkapi dengan adanya notifikasi bunyi peringatan yang berasal dari alarm/*buzzer* serta notifikasi suara manusia dapat dimanfaatkan pada daerah luar ruangan (*outdoor*) maupun dalam ruangan (*indoor*). Sistem yang dikembangkan memang masih dalam tahap awal dan butuh penyempurnaan seperti belum tersedianya catu daya cadangan yang efisien, kemasan produk dengan ukuran minimalis, instalasi kabel yang rapi serta penggantian sensor PIR menjadi sensor visual (kamera) sehingga sistem mampu membedakan siapa yang akan memasuki atau melewati area berbahaya tersebut. Jika bukan penyandang tunanetra maka tidak perlu memberikan notifikasi suara maupun *buzzer* peringatan.

Beberapa saran pengembangan yang harus dilakukan agar sistem berkerja dengan sempurna adalah sebagai berikut:

- a. Cadangan catu daya listrik sistem sehingga jika terjadi pemadaman listrik maka sistem tetap dapat bekerja dengan baik,



- b. Pergantian sensor gerak (PIR) menjadi sensor visual yaitu kamera dan penambahan algoritma kecerdasan buatan (AI) pada sistem yang dikembangkan sehingga sistem hanya memberi peringatan kepada penyandang tunanetra saja,
- c. Kemasan alat/sistem yang minimalis dan praktis untuk instalasi pada bangunan.

## 5 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didukung oleh Institut Teknologi Sepuluh Nopember melalui skema Pengabdian Masyarakat Dana Departemen dengan nomor kontrak 2045/PKS/ITS/2021.

## Referensi

1. Pascolini D, Mariotti SP. Global estimates of visual impairment: 2010. *British Journal of Ophthalmology* 2012;96(5):614–618.
2. Maberley D, Hollands H, Chuo J, Tam G, Konkall J, Roesch M, et al. The prevalence of low vision and blindness in Canada. *Eye* 2006;20(3):341–346.
3. Wecapable. Daily Life Problems Faced by Blind People. <https://wecapablecom/problems-faced-by-blind-people/>, Diakses: 30-Okt-2019 2019;.
4. Arora A, Shetty A, Patil D. Common problems faced by visually impaired people. *Int J Sci Res* 2014;3(10):2002–2005.
5. E K, D AH. The comparison of guide texture tiles for blind people in public areas between Surakarta and Nagoya city. *J Kaji Wil* 2018;9(1):34.
6. Reefani NK. *Panduan Anak Berkebutuhan Khusus*. Yogyakarta: Imperium 2013;.
7. Parant A, Schiano-Lomoriello S, Marchan F. How would I live with a disability? Expectations of bio-psychosocial consequences and assistive technology use. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 2017;12(7):681–685.
8. Reefani NK. Adaptive Technology Versus Assistive Technology. <https://wwwassistivetechcom/adaptive-technology-versus-assistive-technology/>, Diakses: 28-Mei- 2021 2021;.

**Cara mengutip artikel ini:** Kusuma, H., Mujiono, T., Pirngadi, H., Tasripan, Dikairono, R., Rivai, M., (2022), Perancangan Sistem Peringatan Area Berbahaya untuk Penyandang Tunanetra, *Jurnal Sewagati*, 6(4):483-488.