

Implementasi Inovasi *Smart Cane* Berbasis Smartphone Pada Tunanetra

Febriyanto Firman Wijaya¹, Radius Setiyawan², Dede Nasrullah^{3*}, Lukman Hakim⁴, Syarifuddin⁵, Firman Firman⁶, Nur Hidayatullah Romadhon⁷, M Taufiqur Rahman⁸

¹Faculty of Religious Studies, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Sutorejo 59, Surabaya and 60113, Indonesia
mfebriyantofw@um-surabaya.ac.id

^{2,5,7}Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Sutorejo 59, Surabaya Indonesia
radiussetiyawan@um-surabaya.ac.id, syarifuddin@um-surabaya.ac.id, nurhidayatullahr@um-surabaya.ac.id

^{3,6}Faculty of Health Sciencies, Muhammadiyah University of Surabaya, Sutorejo 59, Surabaya and 60113, Indonesia
dedenasrullah@um-surabaya.ac.id, firman@um-surabaya.ac.id

^{4,8}Faculty of Engineering, Muhammadiyah University of Surabaya, Sutorejo 59, Surabaya and 60113, Indonesia
lukmanhakim@um-surabaya.ac.id, mtaufiqurrahman@um-surabaya.ac.id

Abstrak

Tunanetra merupakan salah satu dari kelompok disabilitas yang memiliki keterbatasan penglihatan, yang memerlukan bantuan orang lain maupun alat tertentu untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Selama ini tunanetra menggunakan tongkat untuk membantu mereka saat berjalan, namun tongkat yang biasa mereka gunakan belum cukup membantu. Untuk itu perlu adanya implementasi alat inovasi *smart cane for tunanetra* (tongkat cerdas dengan sensor berbasis smartphone bagi tunanetra). Alat yang dikembangkan ini merupakan tongkat yang memiliki sensor dan smartphone yang berfungsi dapat menghubungi orang terdekat dan mendeteksi Lokasi tunanetra. Metode pelaksanaan dengan melakukan pemberdayaan dengan pendekatan partisipatif, dengan dengan cara mengimplementasikan alat inovasi *smart cane* pada tunanetra sehingga tunanetra dapat langsung menggunakan alat kemudian dilakukan evaluasi berdasarkan masukan dari tunanetra. *Smart cane* dilengkapi dengan sensor, reflektor cahaya, navigasi GPS (*Global Positioning System*) dan tombol darurat. Sensor berfungsi untuk membantu mengidentifikasi benda disekitar, sehingga memudahkan tunanetra saat berjalan tanpa khawatir tersandung atau terhalang benda saat berjalan. Reflektor cahaya memberikan keamanan tambahan yang berfungsi memantulkan cahaya saat berjalan di malam hari. Implementasi *smart cane* sangat membantu dan memudahkan tunanetra saat beraktivitas menjadi lebih aman dan nyaman. *Smart cane* menjadi salah satu solusi inovatif yang perlu terus dikembangkan untuk membantu kelompok disabilitas khususnya tunanetra, sehingga memiliki akses yang setara dengan orang lain.

Kata Kunci: Disability, Smart cane, Smartphone, Tunanetra

Abstract

Blind people are one of the disabled groups who have limited vision, who require the help of other people or certain tools to carry out daily activities. So far, the blind has used canes to help them when walking, but the canes they usually use are not helpful enough. For this reason, it is necessary to implement an innovative smart cane with smartphone-based sensors for the blind. The implementation method was to carry out empowerment with a participatory approach, by implementing the smart cane innovation tool for the blind. The smart cane was equipped with sensors, light reflectors, GPS (*Global Positioning System*) navigation and an emergency button. The sensor functions to helps identify surrounding objects, making it easier for the blind to walk without worrying about tripping or being blocked by objects while walking. Light reflectors provide additional security by reflecting light when walking at night. The implementation of the smart cane was very helpful and made it easier for the blind to make their activities safer and more comfortable. *Smart cane* one of the innovative solutions that need to continue to be developed to help disabled groups, especially the blind, so that they have equal access to other people.

Keywords : Blind people, Disability, Smart cane, Smartphone

DOI: <https://doi.org/10.47134/comdev.v6i1.675>

*Correspondensi: Dede Nasrullah

Email: dedenasrullah@um-surabaya.ac.id

Received: 13-09-2024

Accepted: 09-01-2025

Published: 11-01-2025



Journal of Community Development is licensed under a [Creative Commons Attribution-4.0 International Public License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Copyright: © 2025 by the authors.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan yang layak dan berkualitas merupakan hak setiap warga negara, tidak terkecuali penyandang disabilitas (Anwar, 2022). Negara memberikan hak yang sama bagi penyandang disabilitas, khususnya dalam hal aksesibilitas pendidikan yang bermutu. Salah satu wujud implementasi perhatian Negara adalah dengan adanya Undang-Undang Nomor 8 Tahun 2016 tentang “penyandang disabilitas” pada pasal 10 yang menyebutkan bahwa penyandang disabilitas berhak untuk mendapatkan pendidikan yang bermutu pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan secara inklusif dan khusus. Namun, untuk aksesibilitas pendidikan di jenjang perguruan tinggi, cenderung masih terbatas bagi penyandang disabilitas (Sulaeman, 2024). Kondisi ini dilatarbelakangi dari berbagai hal, sebagian besar adalah karena faktor masih terbatasnya fasilitas yang memadai bagi penyandang disabilitas, terutama sebagai alat pendukung bagi mereka dalam pelaksanaan belajar dan pembelajaran (Hardiyanto *et al.*, 2024).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2022, jumlah perguruan tinggi di Indonesia yang berada di bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemendikbud Ristek) mencapai 3107 unit, baik perguruan tinggi negeri maupun perguruan tinggi swasta. Sementara 897 kampus lainnya berada di bawah kementerian agama (Bps.go.id, 2023). Dari jumlah perguruan tinggi tersebut setidaknya terdapat 13 PTN dan 152 PTS di Indonesia yang menerima mahasiswa penyandang disabilitas (Kemendikbud Ristek, 2024). Universitas Muhammadiyah Surabaya (UM Surabaya) adalah salah satu perguruan tinggi di Jawa Timur memiliki kepedulian kepada penyandang disabilitas untuk mendapatkan kesempatan belajar di Perguruan Tinggi. Sebagai kampus inklusi, tentu saja UMSurabaya berupaya dengan maksimal menyediakan fasilitas dan tata kelola yang ramah terhadap mahasiswa disabilitas. Hambatan yang dialami oleh mahasiswa disabilitas menyebabkan mereka membutuhkan layanan pendidikan khusus, baik cara, alat, dan kondisi lingkungan supaya mereka dapat menjalani kegiatan belajar dan aktivitas lainnya secara mudah dan aman.

Universitas Muhammadiyah Surabaya (UM Surabaya) selalu berkomitmen dalam memberikan beasiswa kepada para penyandang disabilitas. Selain itu, UM Surabaya juga telah banyak menghasilkan produk inovasi alat bantu disabilitas karya mahasiswa dan dosen sebagai bentuk kepedulian kepada mereka. Produk inovasi yang dimaksud meliputi; undang-undang braille sebagai media edukasi dan hak hukum penyandang disabilitas terutama pada anak, produk tersebut dapat digunakan oleh penyandang tunanetra; selain itu terdapat produk inovasi teknologi ramah bagi tuna daksa. Produk terbaru dalam program bantuan dana inovasi pembelajaran dan teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan khusus tahun 2022. UM Surabaya telah berhasil mendapatkan pendanaan dalam pembuatan produk BIMA Tuktuk (Inovasi Kursi Roda dengan Kendali Ketukan untuk Mahasiswa Tuna Daksa). Kursi ini didesain secara khusus dengan memberikan kenyamanan bagi mahasiswa disabilitas, dilengkapi dengan fasilitas lain yang dapat menunjang mereka selama melakukan perkuliahan di ruang kelas. Selain itu, dilengkapi dengan penggunaan teknologi android untuk mengintruksi dan mengontrol pergerakan kursi roda dengan ketukan pada android. Dengan adanya alat ini yang Berbasis android sangat memudahkan bagi kelompok disabilitas (Priyatman *et al.*, 2024).

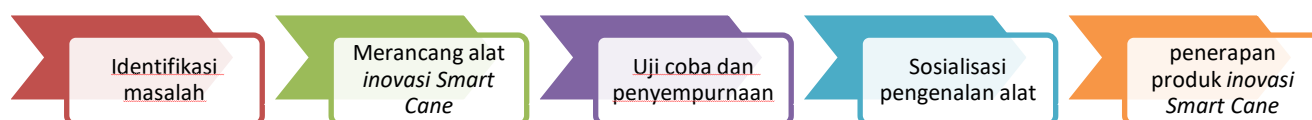
Seiring berkembangnya waktu dan peningkatan jumlah mahasiswa penyandang disabilitas di UM Surabaya, maka kebutuhan terhadap teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan

khusus juga semakin beragam. Hal ini dapat dilihat dari beragamnya kebutuhan atau keterbatasan yang dimiliki oleh mahasiswa difabel UM Surabaya. Sebagian besar mahasiswa disabilitas UM Surabaya memiliki keterbatasan fisik (tunadaksa) namun ada juga mahasiswa yang memiliki keterbatasan penglihatan (tunanetra). Mahasiswa dengan keterbatasan penglihatan (tunanetra) masih dapat beraktifitas meskipun terbatas dan harus dibantu dengan alat seperti tongkat untuk mempermudah aktifitas mereka (Pambudi and Leonardo, 2023). Alat bantu tongkat yang digunakan masih sangat sederhana dan hanya digunakan untuk meraba permukaan jalan dan mengetahui apakah ada rintangan atau bahaya di depan serta cara penggunaannya juga masih manual. Hasil penelitian sebelumnya juga mengembangkan tongkat cerdas namun hanya sebatas sensor saja, sehingga masih belum sepenuhnya bisa mengatasi kesulitan pada kelompok tunanetra (Alex Yohannan and Shilpa Shyam, 2020) (Javed *et al.*, 2024). Selain itu juga tantangan yang dihadapi oleh kampus adalah bagaimana dapat menciptakan inovasi bagi mahasiswa disabilitas khususnya bagi mahasiswa yang mengalami tunanetra sehingga dalam hal tersebut dibutuhkan alat bantu tongkat yang lebih fleksibel dan dilengkapi dengan fitur teknologi canggih yang dapat mempermudah mahasiswa dengan keterbatasan penglihatan dalam beraktifitas di dalam dan di luar kampus.

Berdasarkan permasalahan tersebut, melalui program bantuan dana inovasi pembelajaran dan teknologi bantu (teknologi asistif) untuk mahasiswa berkebutuhan khusus tahun 2024. Maka penerapan produk inovasi Smart Cane for Tunanetra (inovasi tongkat pintar) berbasis smartphone bagi mahasiswa tunanetra ini memiliki tujuan, untuk memudahkan tunanetra berjalan dan meningkatkan keamanan bagi mereka.

II. METODE

Pelaksanaan kemitraan ini difokuskan pada Pemberdayaan mahasiswa tunanetra di Universitas Muhammadiyah Surabaya. Kegiatan ini dilakukan dengan pendekatan partisipatif, dengan memberikan pelatihan cara menggunakan alat *inovasi Smart Cane* (tongkat cerdas) saat berjalan maupun saat beraktifitas baik di luar ruangan maupun di dalam, untuk memberikan kemudahan dan keamanan bagi mahasiswa tunanetra. Pelaksanaan program secara ringkas ditunjukkan sebagaimana pada gambar berikut.



Gambar 1. Alur metode pelaksanaan

Tahap pertama, yaitu mengidentifikasi masalah, melalui kegiatan FGD (Fokus Grup Diskusi), untuk memperjelas permasalahan dan hambatan utama yang dialami oleh mahasiswa tunanetra, sehingga menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Selanjutnya tahap kedua, merancang alat *inovasi smart cane*, alat ini dirancang dengan tujuan, untuk membantu mahasiswa tunanetra saat berjalan, dengan cara mengidentifikasi benda di sekitar, sehingga aman saat berjalan. Tahap ketiga, setelah

alat dirancang, kemudian dilakukan uji coba dan penyempurnaan. Kemudian tahap keempat melakukan sosialisasi, dengan cara memperkenalkan beberapa jenis fitur pada alat inovasi *Smart cane*, yang dilengkapi dengan sensor, reflektor cahaya, navigasi GPS (*Global Positioning System*) dan tombol darurat.

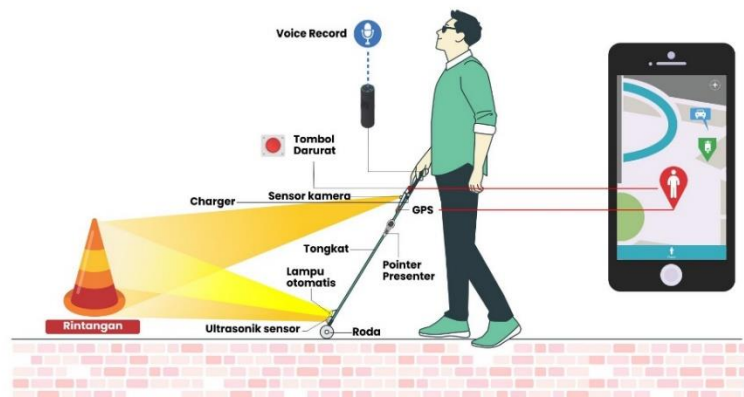
Pada tahap kelima yaitu, penerapan alat inovasi smart cane, dimana alat ini diterapkan pada mahasiswa tunanetra, pada saat penerapan mahasiswa tersebut didampingi langsung oleh tim peneliti, dan diberikan kesempatan untuk memberikan *feedback* pada alat *smart cane* yang sedang diterapkan. Implementasi dilaksanakan di lingkungan kampus Universitas Muhammadiyah Surabaya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi kegiatan ini diawali dengan cara memperkenalkan beberapa fitur, alat inovasi *smart cane for tunanetra* (tongkat cerdas berbasis smartphone bagi tunanetra). Alat inovasi *smart cane* memiliki beberapa keunggulan seperti integrasi dengan smartphone, fitur GPS (*Global Positioning System*), tombol darurat dan beberapa fitur lainnya, sehingga alat *smart cane* ini lebih *feasible* dan *safety* digunakan oleh tunanetra. Sebagaimana pada gambar berikut.



Gambar 2. Prototipe teknologi bantu *Smart Cane for Tunanetra*



Gambar Tampak samping

Gambar 3. Prototipe teknologi bantu *Smart Cane for Tunanetra*



Gambar 4. Penerapan *Smart Cane for Tunanetra* di dalam ruangan



Gambar 5. Penerapan *Smart Cane for Tunanetra* di luar ruangan

Alat inovasi *Smart Cane* dilengkapi dengan sensor ultrasonic, yang berfungsi sebagai pengirim, penerima dan pengontrol gelombang ultrasonik. Sensor ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2 cm – 4 m dengan akurasi 3 mm. Sensor ultrasonik memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc digunakan sebagai listrik positif dan Gnd sebagai ground. Pin Trigger digunakan untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari suatu benda.

Cara kerja sensor ini yaitu ketika diberikan tegangan positif pada pin Trigger selama 10uS, maka sensor akan mengirimkan 8 step sinyal ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz. Selanjutnya, sinyal akan diterima pada pin Echo. Untuk mengukur jarak benda yang memantulkan sinyal tersebut, maka selisih waktu ketika mengirim dan menerima sinyal digunakan untuk menentukan jarak benda tersebut. Sehingga fungsi Sensor pada tongkat ini untuk mendeteksi jarak dan benda yang berada disekitar pengguna *smart cane*, selain itu juga dapat mendeteksi rintangan di sekitar pengguna dengan lebih baik dibandingkan tongkat konvensional. Rintangan yang berada di permukaan tanah maupun yang lebih tinggi, seperti pohon atau tiang, bisa diidentifikasi lebih cepat, sehingga membantu tunanetra menghindari benturan atau kecelakaan.

Tongkat sebagai alat bantu mobilitas bagi penyandang Tuna Netra yang menjadi pilihan pertama di Indonesia. Namun, terdapat beberapa hambatan di balik penggunaan tongkat secara manual. Misalnya,

penyandang tunanetra biasanya kebingungan beraktivitas di tempat baru atau titik tertentu (Supriyadi, 2019). Oleh sebab itu, dengan adanya Inovasi Teknologi penyandang Tunanetra berupa *Smart Cane* untuk membantu mobilitas terutama saat melakukan aktivitas pembelajaran di kampus. Hal ini sangat penting, karena akses Pendidikan menjadi hak setiap orang, untuk itu dengan adanya fasilitas berupa smart cane ini, perguruan tinggi telah berkontribusi memberikan kemudahan bagi disabilitas untuk mengakses Pendidikan (Sulaeman, 2024).

Fasilitas yang memadai menjadi penunjang upaya Perguruan Tinggi dalam mewujudkan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas, konsep *Smart Cane for Tunanetra* (Inovasi Teknologi Tongkat dengan Sensor Roda Otomatis untuk Mahasiswa Tuna Netra Berbasis Smartphone) merupakan salah satu alat inovatif yang diusulkan oleh tim ULD (Unit Layanan Disabilitas) UMSurabaya dalam rangka memberikan kenyamanan dan aksesibilitas bagi Mahasiswa Disabilitas atau Tunanetra, dimana tongkat menjadi salah satu alat penting bagi penyandang disabilitas tunanetra (Ali *et al.*, 2018).

Selain itu alat ini juga dilengkapi dengan fitur GPS (*Global Positioning System*), yang berfungsi untuk mengetahui posisi dan lokasi pengguna dengan akurasi pemosisian stasiun pangkalan LBS: 0,5-2 mil sesuai dengan jarak, jumlah stasiun pangkalan lokal, lingkungan sekitar dan kekuatan jaringan. Dengan adanya fitur ini sangat membantu tunanetra melakukan aktivitas dengan mudah, terutama saat ingin berjalan atau pindah dari suatu tempat ke tempat yang lain (Lisan, Murdiyanto and Harsana, 2024). GPS yang terhubung dengan aplikasi smartphone dan sensor yang dipasang memungkinkan tunanetra untuk mengetahui arah, posisi, dan tujuan dengan lebih akurat. Hal ini membuat mereka lebih mandiri dalam bepergian ke tempat-tempat baru tanpa memerlukan bantuan orang lain.

Beberapa penelitian terdahulu inovasi tongkat, untuk membantu mobilitas pada orang yang mengalami hambatan berjalan, dan hanya terbatas pada sensor ultrasonic sebagai pendeteksi rintangan (Alex Yohannan and Shilpa Shyam, 2020), Navigasi GPS Area sebagai pamantau posisi titik lokasi tongkat, dan charger untuk mengisi daya listrik pada baterai tongkat (Chandra *et al.*, 2022). Maka perlu adanya tambahan seperti Roda Penggerak otomatis sebagai pemandu arah dan menghindari rintangan, Tombol darurat sebagai alat bantu untuk mendeteksi posisi dan titik lokasi mahasiswa Tunanetra dalam situasi darurat, *voice reader* sebagai alat perekam suara saat proses pembelajaran dan Pointer Presenter untuk menunjang presentasi mahasiswa disabilitas Tunanetra.

Keamanan dan keselamatan menjadi aspek sangat penting, sebab kondisi emergency atau kegawatan bisa dialami bagi siapa saja dan dimana saja (Adriani *et al.*, 2024), terutama pada kelompok disabilitas. Sehingga jika dalam kondisi kesulitan, maka tunanetra bisa meminta bantuan dengan cara mengaktifkan tombol fitur panggilan darurat pada *smart cane*, yang nantinya akan memanggil nomor yang telah ditentukan sesuai dengan seting awal pada *smart cane*, misalnya keluarga atau orang terdekat. Fitur ini menjadi salah satu yang sangat penting, mengingat seorang tunanetra berisiko mengalami kesulitan dan hambatan, terutama saat beraktivitas di luar rumah yang tidak sedang dalam pantauan keluarga, sehingga dengan adanya fitur tombol darurat pada *smart cane*, tunanetra bisa mengaktifkannya sewaktu-waktu jika diperlukan.

IV. KESIMPULAN

Penerapan alat bantu inovasi *Smart Cane for Tunanetra* (Inovasi Teknologi Tongkat Cerdas Mahasiswa Tunanetra Berbasis Smartphone), alat ini mampu menjawab kebutuhan mahasiswa disabilitas pada kondisi Tunanetra. *Smart Cane for Tunanetra* dilengkapi sensor ultrasonik pendeteksi rintangan atau bahaya, Navigasi GPS Area, Tombol darurat, Lampu penerangan otomatis, *port charger*, *voice record* sebagai alat perekam suara, dan pointer untuk presentasi. Alat ini saat digunakan oleh mahasiswa disabilitas tunanetra, bentuknya simple mudah digunakan dan sangat membantu, terutama saat beraktivitas seperti berjalan di dalam maupun di luar ruangan. Fitur pada alat inovasi *smart cane* lebih nyaman saat digunakan, dan terbukti bisa meningkatkan keamanan bagi penggunaan kelompok disabilitas atau tunanetra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemendikbud Ristekdikti Republik Indonesia, yang telah mendukung dan memberikan bantuan pendanaan dalam kegiatan penelitian ini, melalui program bantuan inovasi pembelajaran dan teknologi bantu bagi Mahasiswa penyandang disabilitas, tahun 2024. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Lembaga penelitian dan pengabdian kepada masyarakat, Universitas Muhammadiyah Surabaya, atas pendampingan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, S.W. Susilo, C. Pandari, I. dan Kurniansyah, H.A. (2024) 'Simulasi Penatalaksanaan Kegawatdaruratan Bencana Banjir pada Masyarakat di Desa Panti Kecamatan Panti Kabupaten Jember', pp. 190–198.
- Alex Yohannan and Shilpa Shyam (2020) 'Smart Cane for Blind and Visually Impaired Persons', *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 8(5). Available at: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10908.51840>.
- Ali, U. Javed, H. Khan, R. Jabeen, F. and Akbar, N. (2018) 'Intelligent Stick for Blind Friends', *International Robotics & Automation Journal*, 4(1), pp. 68–70. Available at: <https://doi.org/10.15406/iratj.2018.04.00095>.
- Anwar, M.S. (2022) 'Ketimpangan aksesibilitas pendidikan dalam perspektif pendidikan multikultural', *Foundasia*, 13(1), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.21831/foundasia.v13i1.47444>.
- Bps.go.id (2023) Jumlah Perguruan Tinggi1, Dosen, dan Mahasiswa2 (Negeri dan Swasta) di Bawah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Menurut Provinsi, 2022, Badan Pusat Statistik.
- Chandra, R.A. Fadlilah, U. Wibowo, P. Saputra, F.T.N. and Sulasyono, R.R. (2022) 'Blind People Stick Tracking Using Android Smartphone and GPS Technology', *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 8(1), pp. 18–24. Available at: <https://doi.org/10.23917/khif.v8i1.15264>.
- Hardiyanto, S. Dalimunthe, R.S. Lubis, C.A. and Daulay, S.R. (2024) 'Development of Indonesian Association of People with Disabilities (PPDI) Volunteers Based on Digital Applications to Increase Deaf Interaction', *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat: Teknologi dan Aplikasi)*, 5(1), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.12928/spekta.v5i1.9138>.
- Javed, M.O.A. Rashid, A.B. and Akter, S. (2024) 'Design and Development of Smart Blind Stick for Visually Impaired People', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1305(1), p. 012032. Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1305/1/012032>.
- Kemendikbud Ristek (2024) 'Panduan Program Bantuan Teknologi Bantu Bagi Mahasiswa Penyandang Disabilitas 2024', in.

- Lisan, A.R.K., Murdiyanto, E. and Harsana, M. (2024) 'Application of Geographic Information System (GIS) Technology to Formulate Unused Spring Water Optimization Strategy', *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : Teknologi dan Aplikasi)*, 5(1), pp. 12–26. Available at: <https://doi.org/10.12928/spekta.v5i1.8421>.
- Pambudi, A. and Leonardo, M.D. (2023) 'Perancangan Tingkat Bantu Inovatif untuk Tunanetra dengan memanfaatkan Teknologi Sensor Gyroscope, GPS dan Ultrasonik', *Indonesian Journal of Business Intelligence (IJUBI)*, 6(1). Available at: <https://doi.org/10.21927/ijubi.v6i1.3304>.
- Priyatman, H. Panjaitan, S.D. Hilda, H. Kusumawardhani, E. and Putra, L.S.A. (2024) 'Developing community technology: A profile website for SDI Miftahus Sholihin', *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 9(1), pp. 89–102. Available at: <https://doi.org/10.26905/abdimas.v9i1.12323>.
- Sulaeman, M. (2024) 'Aksesibilitas Disabilitas Untuk Mewujudkan Pendidikan Yang Inklusif Di Lingkungan Pendidikan Tinggi', 1(5), pp. 65–72.
- Supriyadi, T. (2019) 'Tingkat Pintar Sebagai Alat Bantu Pemantau Keberadaan Penyandang Tunanetra Melalui Smartphone', *Senter*, pp. 181–191.