



Pengembangan Sistem Pendekripsi Uang Otomatis Berbasis Arduino untuk Meningkatkan Kemandirian Penyandang Tuna Netra

Purnama Helena Hutabarat^{1*}, Muhammad Sakban¹ dan Ricky Jonathan²

¹Program Studi Manajemen Informatika, Amik Parbina Nusantara, Jalan Pane No 34, Pematang Siantar, Indonesia 21131

²Program Studi Teknik Informatika, Amik Parbina Nusantara, Jalan Pane No 34, Pematang Siantar, Indonesia 21131

*Email koresponden: purnamahutabarat28@gmail.com

ARTIKEL INFO

Article history
Received: 28 Agus 2025
Accepted: 6 Okt 2025
Published: 30 Nov 2025

Kata kunci:

Arduino Uno,
Pendekripsi Uang,
Tuna Netra

A B S T R A K

Pendahuluan: Proses mengenali uang kertas bagi individu dengan penglihatan normal berbeda dengan penyandang tunanetra. Orang dengan penglihatan normal dapat membedakan nominal uang antara pecahan melalui pengamatan visual, perabaan maupun dengan cara menerawang. Sebaliknya penyandang tuna netra memiliki keterbatasan visual yang menyulitkan mereka dalam mengidentifikasi perbedaan nilai antar pecahan uang kertas. Para tunanetra selama ini menggunakan cara konvensional seperti melipat pada bagian uang untuk melihat beda nominal uang tersebut dan dengan cara meraba nominal uang ataupun mengenali nominal uang dengan meraba tekstur pada setiap nominal uang. **Metode:** Kegiatan ini menggunakan metode edukasi partisipatif dan demonstrasi langsung. Peserta yang mengikuti kesediaan ini adalah 3-5 orang yang dipilih secara *purposive* yaitu berdasarkan kesediaan dan kemampuan mereka untuk mengikuti simulasi. **Hasil:** Kegiatan pengenalan alat pendekripsi uang otomatis bagi penyandang tuna netra di Pematang Siantar terbukti berhasil, ditunjukkan dengan observasi serta analisis dari pre-test dan post-test, tampak adanya peningkatan rasa percaya diri dari 35 menjadi 95. Jika sebelumnya peserta mengalami kesulitan dalam membedakan nilai uang secara manual dari 30, setelah pelatihan mereka mampu mengoperasikan alat pendekripsi tersebut dengan lebih cepat, tepat, dan efisien meningkat menjadi 90. **Kesimpulan:** Pelaksanaan kegiatan pengenalan alat pendekripsi uang otomatis terbukti memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kemampuan penyandang tunanetra dalam mengidentifikasi nominal uang. Efektivitas kegiatan ini tercermin dari peningkatan skor pengetahuan yang diperoleh melalui pengukuran pre-test dan post-test, yang menunjukkan perbedaan yang secara statistik signifikan antara kondisi sebelum dan sesudah intervensi diberikan.

A B S T R A C T

Keywords:

Arduino Uno,
Money Detektor,
Blind

Background: For sighted individuals, recognizing banknotes is a straightforward process, relying on visual cues and touch to differentiate between denominations. This task presents a significant challenge for the blind due to their visual impairment. Traditionally, blind people have resorted to conventional methods like folding banknotes in specific ways or feeling for unique textures and nominal values to distinguish denominations. These manual techniques are often slow and prone to error. **Methods:** This study employed an applied experimental method with a quasi-experimental approach to assess the effectiveness of an automatic money detector. The participants were a small, purposively selected group of 3-5 individuals who were willing and able to take part in the simulation. This focused selection ensured that the participants were genuinely invested in the process and could provide meaningful feedback on the technology. **Results:** The initiative to introduce an automatic money detector for the visually impaired in Pematangsiantar was a resounding success. An analysis of pre-test and post-test data revealed a notable increase in participant confidence, rising from 35 to 95. While participants initially had difficulty manually



identifying money, with an average score of 30, they quickly learned to operate the detector with greater speed, precision, and efficiency, boosting their average score to 90. Conclusion: The introduction of the automatic money detector significantly improved the ability of blind individuals to identify nominal banknote values. The statistically significant difference between the pre-test and post-test scores confirms the activity's effectiveness, demonstrating a substantial increase in the participants' knowledge and practical skills.



© 2025 by authors. Lisensi Jurnal Solma, UHAMKA, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license.

PENDAHULUAN

Orang dengan penglihatan yang buruk, seperti tuna netra, merasa sulit untuk melakukan tugas sehari-hari tanpa bantuan, termasuk menentukan nilai uang (Prima et al., 2023). Mampu mengidentifikasi dan mengelola uang sendiri sangat penting dalam situasi sosial, terutama saat berbelanja, membayar jasa, atau menutupi pengeluaran pribadi lainnya. Untuk membantu tuna netra mengidentifikasi denominasi, uang kertas Indonesia biasanya memiliki garis timbul (Hafiar dkk., 2020). Pada kenyataannya, uang kertas timbul yang rusak atau terkelupas dapat sulit dikenali oleh tuna netra karena masih beredar di masyarakat (Fatmawati et al., 2022).

Menurut wawancara, penyandang tuna netra biasanya dapat mengidentifikasi mata uang berdasarkan tekstur garis timbul, meskipun hal ini hanya berlaku untuk edisi terkini dan uang kertas yang terawat baik. Orang-orang merasa sulit untuk membedakan uang yang tua atau rusak (Sihombing dkk., 2024). Sayangnya, terdapat sejumlah tantangan lain, termasuk keterbatasan kemampuan menghafal simbol atau kode nominal, kondisi fisik mata uang yang rentan terhadap kerusakan akibat pertukaran berulang, dan bahkan kemungkinan beredarnya uang palsu (Sabara et al., 2023). Semua ini mempersulit penyandang tunanetra untuk menggunakan uang secara mandiri. Meskipun telah dilakukan berbagai upaya yang sangat baik untuk membantu penyandang tunanetra, masih terdapat beberapa celah yang dapat menimbulkan masalah di masa mendatang. Karena mereka hanya menggunakan indra peraba dan intuisi, salah satu masalah yang sering muncul adalah estimasi nilai nominal uang (Lestari Zakaria et al., 2023). Selain itu, kejujuran dalam bertransaksi tidak selalu dapat dijamin (Pujianto et al., 2020). Sudah terdapat beberapa teknologi bantuan untuk penyandang tunanetra, seperti jam tangan bicara, tongkat pintar, dan aplikasi seluler berbasis suara, tetapi masih sangat sedikit yang dapat mengenali berbagai denominasi mata uang,

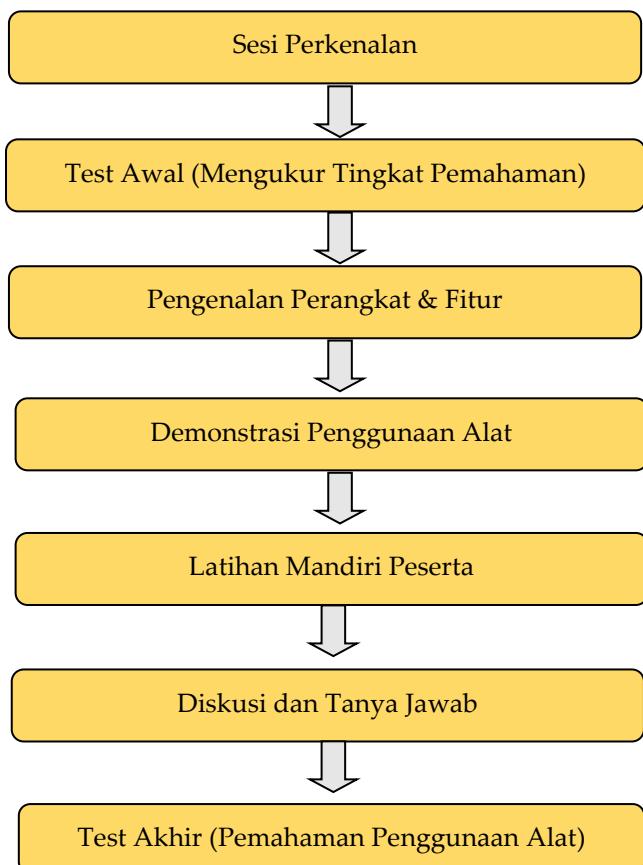


terutama di Indonesia. Penyandang tunanetra dapat menjadi kurang mandiri dan percaya diri jika mereka bergantung pada orang lain untuk memahami nilai uang ([Riswan Fatukaloba, 2021](#)).

Penciptaan sistem yang sederhana namun efisien yang dapat mengidentifikasi mata uang menggunakan sensor dan memberikan umpan balik audio telah dimungkinkan oleh kemajuan teknologi mikrokontroler, seperti Arduino ([Pujianto et al., 2020](#)). Karena Arduino merupakan platform sumber terbuka, Arduino memungkinkan terciptanya solusi yang skalabel, adaptif, dan terjangkau yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan penyandang tunanetra ([Dhiaulhaq et al., 2025](#)).

METODE PELAKSANAAN

Dalam penerapan bidang ilmu pada kegiatan pengabdian masyarakat, digunakan model pelatihan dan pendampingan yang dilakukan melalui beberapa tahapan seperti pada [Gambar 1](#).



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM



Detektor uang otomatis untuk tunanetra diimplementasikan menggunakan demonstrasi langsung dan pembelajaran interaktif (Darmareja et al., 2024). Tujuan latihan ini adalah untuk mengetahui seberapa baik detektor uang otomatis membantu penyandang tunanetra dalam mengidentifikasi uang kertas secara mandiri. Sesi perkenalan mendahului latihan, dan sebelum menggunakan perangkat, peserta diberikan tes awal untuk mengukur tingkat pemahaman mereka (Pramastri et al., 2024). Informasi selanjutnya meliputi ikhtisar perangkat, fitur-fiturnya untuk penggunaan sehari-hari, dan cara kerja detektor uang otomatis berbasis sensor dan suara. Latihan dilanjutkan dengan demonstrasi langsung pengoperasian perangkat setelah sesi presentasi berakhir, di mana peserta mencoba menggunakan perangkat pada berbagai jenis uang kertas. Peserta berkesempatan untuk berlatih langsung selama sesi ini dan mendiskusikan tantangan serta pengalaman mereka dalam menggunakan perangkat. Sesi diskusi dan tanya jawab dilanjutkan setelah kegiatan, dan tes akhir diberikan untuk mengukur pemahaman dan kemudahan penggunaan perangkat oleh peserta. Materi pembelajaran mencakup topik-topik seperti nilai kebebasan finansial bagi tunanetra, cara menggunakan detektor uang, dan gambaran umum teknologi bantu. Acara satu hari ini berlangsung pada tanggal 2 September 2025, pukul 09.00 hingga 11.30 WIB di Pusat Pijat Tunanetra Berkarya di Pematang Siantar.

Teknik Pengumpulan Data

Peserta yang mengikuti kegiatan ini berasal dari Panti Pijat Tunanetra Berkarya Pematang Siantar sejumlah 5 orang karena panti pijat tersebut merupakan tempat berkumpulnya tuna netra sehari-hari berinteraksi langsung dengan uang dalam transaksi jasa pijat dan seluruh responden memiliki karakteristik homogen sebagai penyandang tuna netra di Panti Pijat Tunanetra Berkarya Pematang Siantar, sehingga jumlah tersebut sudah dianggap memadai untuk memperoleh data awal yang relevan dan valid (Albar & Darmawan, 2021). Data yang diperoleh melalui pengisian *pre-test* yaitu mengukur pengetahuan peserta sebelum menggunakan alat dan *post-test* yaitu mengetahui perubahan pemahaman dan pengalaman peserta setelah menggunakan alat pendekripsi uang otomatis berbasis Arduino

Teknik Analisis Data

Pendekatan deskriptif dengan metode kuantitatif dan rancangan *cross sectional* digunakan dalam penelitian ini (Candra et al., 2025). Proses analisis data dilakukan dengan memanfaatkan uji



Wilcoxon, yaitu salah satu teknik statistik non-parametrik yang digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan nilai rata-rata peringkat pada dua kelompok data yang saling berpasangan ([Sulaiman et al., 2022](#)). Uji ini diterapkan apabila data tidak memenuhi asumsi distribusi normal ([Suciani et al., 2022](#)).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum pelatihan dimulai, para penyandang tunanetra terlebih dahulu diberikan beberapa lembar uang kertas dengan nominal yang berbeda. Hal ini dilaksanakan untuk mengevaluasi seberapa jauh mereka mampu saat mengenali nilai uang melalui perabaan.

Kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan alat pendekripsi uang berbasis Android. Pada tahap ini, fasilitator menjelaskan cara kerja alat yang telah dirancang untuk membantu penyandang tunanetra dalam mengidentifikasi nominal uang secara lebih akurat dan cepat. Demonstrasi dilakukan dengan menunjukkan cara memasukkan uang kertas ke dalam alat tersebut. Beberapa peserta juga diberi kesempatan langsung untuk mencoba menggunakan alat tersebut dengan bimbingan dari tim pendamping. Penyandang tunanetra akan mendapatkan pengalaman langsung melalui kegiatan ini mengenai teknologi pendekripsi uang yang dapat meningkatkan kemandirian mereka dalam kehidupan sehari-hari. Respons peserta terhadap penggunaan alat ini cukup antusias karena memberikan solusi yang praktis dan ramah pengguna.



Gambar 2 Pelatihan Penggunaan Alat Pendekripsi Uang Otomatis



Analisis Hasil Peningkatan Pengetahuan Masyarakat

Dalam pelaksanaan program ini, peningkatan pengetahuan masyarakat dievaluasi menggunakan pendekatan *pre-test* dan *post-test*. Sebelum kegiatan sosialisasi dan pelatihan, *pre-test* diberikan untuk mengevaluasi pemahaman awal yang dimiliki oleh peserta. Setelah kegiatan selesai, *post-test* diberikan untuk mengevaluasi sejauh mana pemahaman peserta meningkat berkat pelatihan. (Sunaryati et al., 2024).

1. Teknik Evaluasi

2. • *Pre-test*: Digunakan untuk menilai sejauh mana pemahaman awal masyarakat terkait dengan alat pendeteksi uang otomatis berbasis Arduino, termasuk manfaat cara penggunaalat
3. • *Post-test*: Digunakan untuk mengevaluasi peningkatan wawasan peserta setelah menerima sosialisasi dan pelatihan.

4. Hasil Evaluasi *Pre-Test* dan *Post Test*

Berdasarkan data dari lima peserta pelatihan, berikut ini disajikan perbandingan rata-rata skor antara hasil *pre-test* dan *post-test* (Candra et al., 2025).

Tabel 1. Perbandingan rata-rata antara hasil *pre-test* dan *post-test*.

No	Indikator Pengetahuan	Nilai rata rata	Nilai rata rata	Peningkatan
		pre test	Post test	(%)
1	Akurasi pengenalan nominal uang	30	90	75%
2.	Pengenalan alat	50	85	75%
3	Kemampuan menggunakan alat	20	90	70%
4	Rasa percaya diri	35	95	60%
5.	Manfaat alat	50	92	90%
Rata rata		37	90,4	74 %



Analisa Tingkat Pengetahuan

- Rata-rata skor *pre-test* yang tercatat sebelum dilakukan pelatihan penggunaan alat sebesar 37 mengindikasikan bahwa tingkat pemahaman penyandang tuna netra terhadap alat pendekripsi uang otomatis masih tergolong rendah.
- Hasil *post-test* setelah latihan menunjukkan rata-rata nilai mencapai 90,4, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman penyandang tunanetra mengalami peningkatan yang signifikan.
- Terjadi kenaikan rata-rata skor sebesar 74 poin, yang menjadi bukti bahwa pelatihan penggunaan alat memberikan dampak positif terhadap peningkatan pengetahuan penyandang tuna netra.
- Aspek yang mengalami peningkatan tertinggi terdapat pada pemahaman mengenai manfaat alat, yaitu sebesar 90%, yang mencerminkan bahwa alat ini dianggap penting dan bermanfaat oleh penyandang tuna netra dalam mendukung aktivitas ekonomi mereka.

KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengenalan alat pendekripsi uang otomatis bagi penyandang tunanetra menunjukkan dampak positif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mereka terhadap penggunaan teknologi asistif yang mendukung kemandirian. Berdasarkan hasil observasi serta analisis dari *pre-test* dan *post-test*, tampak adanya peningkatan rasa percaya diri dari 35 menjadi 95. Jika sebelumnya peserta mengalami kesulitan dalam membedakan nilai uang secara manual dari 30, setelah pelatihan mereka mampu mengoperasikan alat pendekripsi tersebut dengan lebih cepat, tepat, dan efisien meningkat menjadi 90. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan teknologi sederhana namun efektif sangat membantu tunanetra dalam aktivitas harian, khususnya saat melakukan transaksi keuangan. Oleh karena itu, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat edukatif, tetapi juga membuka peluang untuk pengembangan teknologi serupa dalam mendukung kelompok disabilitas lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Albar, R., & Darmawan, A. (2021). Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Rupiah \& Dollar Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Arduino Uno. *Journal of Informatics and ...*, 7(1), 46–55.
<http://jurnal.uui.ac.id/index.php/jics/article/view/1388>



Candra, J. E., Dermawan, A. A., Putera, D. A., Roland, R., & Steve, J. (2025). Penerapan Panel Surya Cerdas untuk Peningkatan Infrastruktur Listrik Di Pulau Putri. *Jurnal SOLMA*, 14(1), 1208–1215. <https://doi.org/10.22236/solma.v14i1.17532>

Darmareja, R., Izza, N., Pamungkas, W. P., Pangestu, S. Y. D., Almira, D. M., Alettha, K. Z., & Priwardani, K. (2024). Pelatihan penanganan korban: healthy, hydrated, and optimal safety during school festival. *Jurnal Solma*, 13(2), 967–978.

Dhiaulhaq, N. F., Adila, N., & Astuti, N. (2025). Optimasi Pengaplikasian Arduino dalam Eksperimen dan Pengukuran Fisika Elektronika. *Jurnal Majemuk Vol.*, 4(2), 371–383.

Fatmawati, N., Bina, U., & Getsemepena, B. (2022). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Volume 3 , Nomor 2 , September 2022 PENGARUH TEMPLATE MATCHING CORRELATION TERHADAP TUNANETRA DALAM MENGENAL UANG KERTAS RUPIAH DI KOTA. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(2).

Lestari Zakaria, P. A., Zainal, M., & Masnur, M. (2023). Pengenalan Nilai Mata Uang Kertas Untuk Tunanetra Berbasis Android. *Jurnal Sintaks Logika*, 3(3), 40–44. <https://doi.org/10.31850/jsilog.v3i3.2587>

Pramastri, M. R., Rahma, K. M., Aufa, N., Kartikananda, P., & Saniatuzzulfa, R. (2024). Efektivitas Edukasi Kesehatan Mental Sebagai Upaya Peningkatan Kapasitas Mental Kader Posyandu Remaja Kampung X Surakarta. *Semar (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknologi, Dan Seni Bagi Masyarakat)*, 13(2), 225–236. <https://jurnal.uns.ac.id/jurnal-semar/article/view/84813>

Prima, A., Santoso, D. B., & Nurpulaela, L. (2023). Deteksi Otomatis Nominal Uang Kertas Rupiah Untuk Tunanetra Menggunakan Algoritma Arsitektur Ssd Mobiilenetv3. *Teknokom : Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sistem Komputer*, 6(2), 151–159. <https://doi.org/10.31943/teknokom.v6i2.166>

Pujianto, A., Abidin, H. Z., Laksono, A. B., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., & Lamongan, U. I. (2020). Identifikasi Nominal Uang Kertas Untuk Tuna. *JEECOM*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.33650/jecom.v2i2.1303>

Sabara, M. A., Niam, B., & Darpono, R. (2023). Alat Deteksi Nominal Uang Kertas Untuk Penyandang Tuna Netra Dengan Metode Deteksi Warna. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 5(2), 129. <https://doi.org/10.30595/jrre.v5i2.19784>

Suciani, A., Ruhiat, D., & Rahayu Septiani, S. D. (2022). Komparasi hasil analisis beda rata-rata menggunakan metode statistik parametrik dan nonparametrik. *Jurnal Riset Matematika Dan Sains Terapan*, 2(2), 92–103.

Sulaiman, S., Agus, M., & Indramini, I. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Film Animasi Terhadap Kemampuan Menulis Teks Narasi Siswa Kelas VII Smp Negeri 2 Galesong Selatan Kabupaten Takalar.



Kode : Jurnal Bahasa, 11(3), 155–172. <https://doi.org/10.24114/kjb.v11i3.38827>

Sunaryati, T., Putri, A., Zakiyah, A., Isnaeni, B., Sari, K., Guru, P., Dasar, S., & Bangsa, U. P. (2024). Penggunaan Teknik Pre Test dan Post Test terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Evaluasi Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusa*, 8(2), 33020–33024.