



ALAT PENGHITUNG JUMLAH NOMINAL UANG KERTAS
DENGAN OUTPUT SUARA UNTUK LANSIA BERBASIS
ARDUINO

Soraya Rahma Azalia¹, Doni Saputra Setiyo Riski¹, Ocsirendi¹, Yus Dwi Yanti¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: sorayaazalia34@gmail.com

ABSTRAK

Seiring bertambahnya angka harapan hidup di Indonesia, populasi lansia terus meningkat. Namun, hal ini sering dibarengi penurunan fungsi fisik, khususnya ketajaman penglihatan, yang menghambat kemandirian finansial mereka dalam mengenali dan menghitung nominal uang kertas saat bertransaksi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan alat penghitung nominal uang kertas berbasis Arduino Uno dengan output suara yang mudah dioperasikan oleh lansia. Sistem ini menggunakan sensor warna TCS230 untuk mengidentifikasi nilai nominal uang kertas berdasarkan karakteristik warna RGB (Red, Green, Blue) pada jarak pemindaian optimal 2 cm. Komponen utama lainnya meliputi modul DFPlayer Mini dan speaker untuk mengeluarkan informasi suara manusia, serta layar LCD 16x2 I2C untuk menampilkan akumulasi penghitungan. Alat ini diuji menggunakan 7 jenis pecahan uang Rupiah (Rp1.000 hingga Rp100.000) emisi lama dan baru. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma sensor TCS230 berhasil membedakan setiap pecahan uang secara akurat berdasarkan rentang nilai RGB yang tersimpan pada mikrokontroler. Output suara yang jernih secara signifikan meningkatkan kemandirian lansia tanpa harus membaca angka kecil pada uang atau monitor.

Kata Kunci: Arduino Uno, DFPlayer Mini, Lansia, Output Suara, Sensor TCS230, Uang Kertas.

ABSTRACT

As life expectancy in Indonesia increases, the elderly population continues to grow. However, this is often accompanied by a decline in physical functions, particularly visual acuity, which hinders their financial independence in recognizing and counting banknote denominations during transactions. This research aims to design and implement an Arduino Uno-based banknote counting device with audio output that is easy for the elderly to operate. The system utilizes a TCS230 color sensor to identify banknote values based on RGB (Red, Green, Blue) color characteristics at an optimal scanning distance of 2 cm. Other main components include a DFPlayer Mini module and speaker for human voice feedback, along with a 16x2 LCD screen with an I2C module to display total balance accumulation. The device was tested using 7 Rupiah banknote denominations (IDR 1,000 to IDR 100,000) across old and new emission series.

Test results demonstrate that the TCS230 sensor algorithm accurately distinguishes each banknote based on RGB ranges stored in the microcontroller. The clear audio output significantly enhances elderly independence without requiring them to read small numerals on currency or screens.

Keywords: Arduino Uno, DFPlayer Mini, Elderly, Voice Output, TCS230 Sensor, Banknotes.

1. PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya angka harapan hidup di Indonesia, jumlah penduduk lanjut usia (lansia) terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2023 jumlah lansia di Indonesia mencapai lebih dari 10% dari total populasi, dan angka ini diprediksi akan terus bertambah. Fenomena ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara dengan populasi menua (*ageing population*). Namun meningkatnya jumlah lansia tidak selalu dibarengi dengan peningkatan kualitas hidup mereka, terutama dari sisi finansial (Sari, et al., 2025).

Kualitas hidup dipahami sebagai pandangan seseorang mengenai kesehatan fisik, sosial, dan emosional yang dimiliki. Hal ini berkaitan dengan keadaan fisik dan emosi individu tersebut dalam kemampuannya melaksanakan aktivitas hidup sehari-hari yang ditunjang dengan sarana dan prasarana yang ada di lingkungan sekitar (Habsari & Rumawas, 2021). Maka dari itu, pada proyek akhir ini dibuat sebuah alat bantu untuk mempermudah aktivitas lansia dalam mengenali nominal uang kertas.

Perkembangan teknologi mikrokontroler seperti Arduino Uno, telah memungkinkan pengembangan sistem yang sederhana tapi efektif untuk mengenali mata uang dengan menggunakan sensor serta menyediakan umpan balik audio. Karena Arduino adalah platform yang bersifat mudah diakses, hal ini mendukung terciptanya solusi yang dapat disesuaikan (Anto et al, 2020).

Berbagai penelitian telah mengembangkan sistem pendeteksi nominal uang kertas berbasis Arduino, di antaranya menggunakan sensor warna TCS230/TCS3200 untuk membedakan karakteristik setiap pecahan uang[4]. Meskipun sistem tersebut telah mampu mengidentifikasi nominal uang, sebagian penelitian masih berfokus pada proses identifikasi tanpa mengoptimalkan aspek kepraktisan penggunaan, seperti kestabilan catu daya dan kemudahan akses bagi pengguna lanjut usia (Sabara et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan alat penghitung jumlah nominal uang kertas berbasis Arduino yang dilengkapi keluaran suara beserta jumlah nominal uang sebagai media informasi bagi lansia serta menggunakan catu daya eksternal yang lebih stabil untuk mendukung pengoperasian alat secara berkelanjutan.

2. METODE

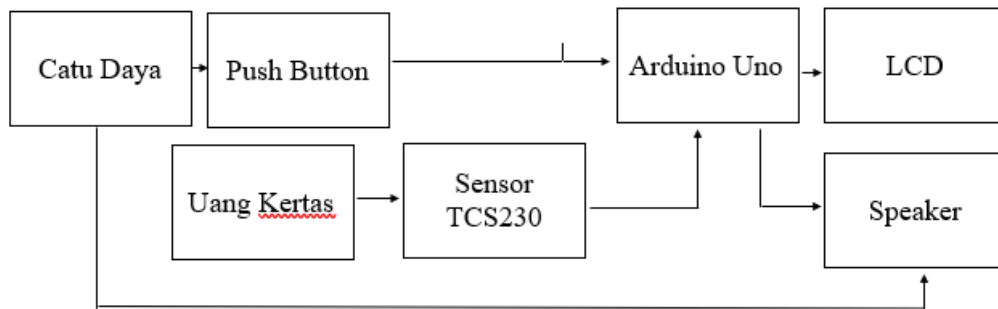
2.1 Prinsip Kerja Sistem

Penjelasan proses dari prinsip kerja sistem berikut adalah :

- Proses Awal
 1. Uang kertas ditempatkan di depan sensor warna TCS230. Sensor ini akan meindai, membaca komposisi warna (RGB) dari uang kertas tersebut, lalu mengubahnya menjadi sinyal frekuensi digital yang merepresentasikan nilai nominal uang[6].

2. Data warna yang masuk kemudian dicocokkan dengan algoritma program yang sudah ditanamkan di dalam Arduino untuk menentukan nominal uang kertas tersebut (misalnya mengenali warna merah sebagai Rp. 100.000, biru sebagai Rp. 50.000, dst)[7].
- Proses Output
 1. LCD menampilkan hasil identifikasi dalam bentuk teks dan angka secara visual (misalnya memunculkan tulisan nominal)[8].
 2. Speaker mengeluarkan output berupa suara tiruan manusia (audio) yang menyebutkan nominal uang tersebut (misalnya berbunyi “Lima Puluh Ribu Rupiah”)[8]. Diagram blok bisa dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini :

2.2 Flowchart

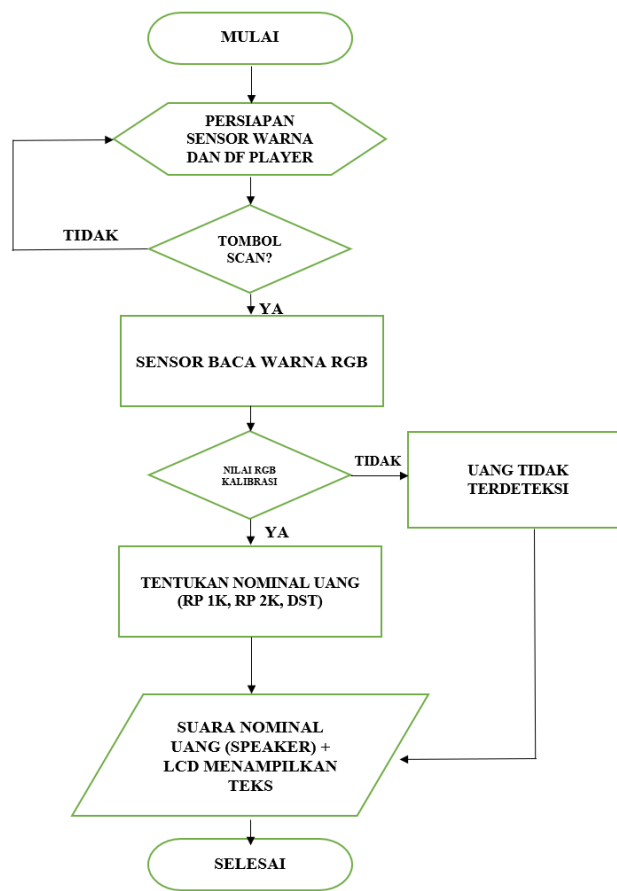


Gambar 1 Diagram Blok

Berdasarkan cara kerjanya dimulai dengan persiapan sistem, dimana sensor warna dan modul DF Player diaktifkan untuk siap digunakan. Selanjutnya, sistem menunggu interaksi dari pengguna melalui penekanan tombol scan atau tombol push button. Jika tombol tidak ditekan, sistem akan terus menunggu. Ketika tombol scan ditekan, sensor akan membaca warna dari objek yang dipindai dan menghasilkan nilai RGB. Sensor memiliki jarak dan nilai cahaya optimal untuk memaksimalkan pembacaan nilai RGB, yaitu jarak 2 cm dari sensor warna ke benda objek dan nilai intensitas cahaya sekitar 250 untuk mendapatkan hasil optimal.

Nilai RGB yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan data kalibrasi yang telah ditentukan dalam program arduino sebelumnya. Jika nilai RGB sesuai atau lebih besar dari nilai kalibrasi, sistem akan menentukan nominal uang yang sesuai berdasarkan kecocokan warna, seperti Rp. 1.000, Rp. 2.000, dan seterusnya. Setelah nominal uang teridentifikasi, modul DF Player akan mengeluarkan suara yang menyebutkan nominal uang tersebut melalui speaker. Pada layar LCD juga akan menampilkan nominal uang dan menjumlahkan nominal tersebut.

Setelah itu, jika sistem ingin melakukan deteksi ulang. Maka proses akan kembali ke tahap pengecekan, namun jika sistem tidak ingin melakukan deteksi ulang maka proses akan berhenti atau selesai. Di sisi lain, apabila nilai RGB tidak memenuhi batas kalibrasi, maka sistem akan menampilkan informasi bahwa uang tidak terdeteksi dan akan kembali ke tahap awal untuk mencoba kembali. Flowchart dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



Gambar 2. Gambar Flowchart

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengertian Lansia

Masa tua merupakan fase terakhir dalam siklus kehidupan manusia. Pada periode ini proses penuaan atau aging akan berlangsung, yang merupakan suatu proses dinamis akibat perubahan sel, penurunan fungsi tubuh, maupun psikologis. Dalam fase ini manusia berpotensi mempunyai masalah kesehatan secara umum maupun kesehatan jiwa[9].

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 1998 tentang kesejahteraan lansia, bahwa lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 tahun keatas. Secara rinci menurut Setyonegoro pengelompokan lansia sebagai berikut : lansia(*geriatric age*) lebih dari 65 tahun atau 70 tahun, *young old* (70-75 tahun), *old* (75-80 tahun), *very old* (lebih dari 80)[10].

Lanjut usia merujuk pada individu yang mengalami perubahan dalam struktur dan fungsi biologis akibat bertambahnya usia. Proses perubahan ini dapat terjadi secara bertahap tanpa menimbulkan ketidakmampuan sepenuhnya. Perubahan fisik karena perubahan komposisi tubuh yang menyertai pertambahan umur, umumnya bersifat fisiologis, misalnya turunnya tinggi badan, berat badan, kekuatan otot daya lihat, dan daya dengar[11].

3.2 Hasil Data Akurasi Deteksi Uang Kertas

Pada proses akurasi deteksi uang ini dilakukan untuk melihat apakah sensor bisa mendeteksi setiap mata uang kertas dengan ketepatan warna yang sesuai. Pada

tahap ini deteksi dilakukan pada bagian depan dan belakang uang. Data akurasi bisa dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini:

Tabel 3.1 Tabel Data Akurasi

No	Nominal Uang	Jumlah Pengujian	Terdeteksi Benar	Terdeteksi Salah	Akurasi (%)
1	Rp. 1.000	10	6	4	60
2	Rp. 2.000	10	5	5	50
3	Rp. 5.000	10	8	2	80
4	Rp. 10.000	10	8	2	80
5	Rp. 20.000	10	10	0	100
6	Rp.50.000	10	10	0	100
7	Rp. 100.000	10	10	0	100
Total	7 Nominal	70	57	13	81,43

Rata-rata akurasi keseluruhan didapatkan dari cara berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Benar}}{\text{Jumlah Pengujian}} \times 100\%$$

Kesimpulan pada tabel 4.2 merupakan sistem secara keseluruhan berhasil mengenali nominal uang dengan rata-rata akurasi sebesar 81,43%. Sistem memiliki akurasi 100% dalam mendeteksi nominal Rp. 20.000, Rp. 50.000, dan Rp. 100.000 tanpa ada kesalahan sama sekali. Akurasi terendah terjadi pada nominal Rp. 2.000 dengan akurasi 50% dan Rp. 1.000 dengan akurasi 60%.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa semakin besar nilai nominal uang kertas, semakin tinggi tingkat akurasi deteksinya. Sedangkan, rendahnya akurasi pada nominal Rp. 1.000 dan Rp. 2.000 kemungkinan disebabkan fitur fisik yang mudah lusuh.

3.2 Data Percobaan Terhadap Lansia

Percobaan alat kepada lansia adalah proses pengujian suatu perangkat atau produk untuk menilai kemudahan penggunaan (*usability*), keamanan, dan kenyamanan bagi lansia. Tekanan pengujian diberikan pada kriteria kejelasan intruksi, serta pengalaman penggunaan tanpa memicu kelelahan atau stress. Data yang diambil dari percobaan ke beberapa lansia bisa dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Tabel Data Percobaan Alat

No	Nama	Umur (tahun)	Kejelasan Suara			Kemudahan			Keterbacaan		
			1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Siti	67		√				√		√	
2	Patur Rahman	70		√		√			√		
3	Muhammad	65			√			√			√
4	Dede	65		√				√			√
5	Laila	68		√				√		√	
6	Zainal Abidin	70		√		√			√		
7	Faridah	67			√			√		√	
8	Nuraini	65			√			√			√
9	Rozali	63			√			√			√
10	Salamah	70		√		√				√	
Total			0	6	4	3	0	7	1	5	4

Keterangan: 1: Kurang jelas; 2: Lumayan; 3: Sangat jelas.

Pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa 10 lansia menunjukkan 60% kejelasan suara yang lumayan, 70% sangat jelas pada kemudahan alat, dan 50% atau kategori lumayan pada keterbacaan alat. Sehingga alat pada proyek akhir ini menunjukkan rata-rata lansia lumayan puas pada alat penghitung nominal uang kertas beserta *output* suara.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bisa merancang alat penghitung nominal uang kertas berbasis arduino yang dikhususkan untuk membantu warga lanjut usia (lansia). Sistem ini memanfaatkan sensor TCS230 untuk menganalisis karakteristik warna uang kertas, yang kemudian diproses mikrokontroler. Dari data diatas bisa disimpulkan bahwa kemudahan alat sudah 70% bisa dipahami lansia dengan usia 63-67 tahun. Mulai dari menghidupkan alat, kemudian menekan tombol push button, hingga mendekatkan sensor ke mata uang kertas. Tetapi juga masih ada beberapa lansia dengan usia 70 tahun yang sudah kesusahan untuk menggunakan alat, mereka harus membutuhkan bantuan extra untuk menghidupkan alat ini.

Kelebihan utama dari alat ini terletak pada *output* berupa suara manusia. Setelah nilai nominal uang kertas terbaca oleh sensor, sistem audio akan langsung menginformasikan jumlah uang tersebut dengan artikulasi dengan jelas. Fitur ini secara detail meningkatkan kemudahan dan kemandirian finansial lansia, sehingga mereka tidak lagi mengalami kesulitan membaca angka pada layar monitor. Alat ini juga bisa menjumlahkan nominal uang yang telah dibaca sensor.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

1. Ibu Novitasari, M.Pd. selaku Koordinator Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Bapak Ocsirendi, M.T. selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulisan tugas akhir ini.
3. Ibu Yus Dwi Yanti, S.P, M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulisan tugas akhir ini.
4. Rekan yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M., Nulhaqim, S.A., Deliarnoor, N.A. and Resnawaty, R. (2023) 'Undang-Undang 13 Tahun 1998 tentang Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia', *Journal of Public Administration and Local Governance*, 7(2), pp. 250–260.
- Anto, A.P., Abidin, Z. and Utomo, A.B. (2020) 'Identifikasi nominal uang kertas untuk tuna netra berbasis mikrokontroler dengan sistem suara', *Journal of Electrical Engineering and Computer*, 2(2), pp. 81–89.
- Habsari, A.S. and Rumawas, M.E. (2021) 'Gambaran kualitas hidup pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta', *Jurnal Muara Medika dan Psikologi Klinis*, 1(2), pp. 105–114.
- Mustarum, Z.M., Parenreng, M.M., Hamzidah, N.K. and Musaruddin, M. (2023) 'Sistem pendeteksi nominal uang kertas bagi tunanetra', *Jurnal Fokus Elektroda: Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika dan Kendali*, 8(4), pp. 277–284.

- Pratama, R.A., Nurdin, M. and Susanto, E. (2022) ‘Sistem pengenalan nominal uang kertas Rupiah berbasis Arduino Uno dengan output suara dan LCD’, *Jurnal Otomasi, Kontrol & Instrumentasi*, 14(1), pp. 45–52.
- Rahman, A. and Setiawan, I. (2021) ‘Rancang bangun alat pendeteksi nominal uang kertas Rupiah untuk tunanetra menggunakan sensor warna TCS230 berbasis Arduino’, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 9(2), pp. 115–123.
- Sabara, M.A., Niam, B. and Darpono, R. (2023) ‘Alat deteksi nominal uang kertas untuk penyandang tuna netra dengan metode deteksi warna’, *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 5(2), pp. 129–136.
- Saputra, D. and Kusuma, H. (2023) ‘Analisis akurasi sensor warna TCS230 pada sistem deteksi nominal uang kertas berbasis mikrokontroler’, *Jurnal Rekayasa Sistem Elektro*, 11(1), pp. 33–40.
- Sari, S.P., Intansari, F., Larasati, B.S., Mulyono, A. and Destalia, I. (2025) ‘Tabungan harapan di usia senja: Membekali lansia dengan pengetahuan keuangan’, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Ungu (Abdi ke Ungu)*, 7(2), pp. 105–112.
- Sumarni, S. (2025) ‘Pengaruh usia lanjut terhadap kesehatan lansia’, *Jurnal Berita Kesehatan*, 18(2).
- Yaslina, Y., Maidaliza, M. and Srimutia, R. (2022) ‘Aspek fisik dan psikososial terhadap status fungsional pada lansia’, *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 4(2), pp. 68–73.