

Rancang Bangun Sistem IoT untuk Monitoring Tabungan Siswa TK Menggunakan ESP32 dan Sensor Warna TCS3200 dengan Notifikasi Telegram

Nurul Ariza¹, Rosmiati², Tri Bondan Kriswinarso³

Universitas Cokroaminoto Palopo

nurulariza03@gmail.com, rosmiatio3@uncp.ac.id, tribondankris@gmail.com

Article Info

Kata Kunci:

Internet of Things, ESP32, Sensor Warna TCS3200, Tabungan Siswa, Telegram

Copyright © 2026
The Author(s)



Lisensi: cc-by-sa

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem IoT untuk memonitoring tabungan siswa di TK Negeri Pembina Walenrang guna mengatasi kendala pencatatan manual yang tidak efisien dan kurang transparan. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan pendekatan Prototyping yang meliputi tahap pengumpulan kebutuhan, pembangunan prototipe, evaluasi, pengkodean, pengujian, dan implementasi. Sistem ini mengintegrasikan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pemrosesan, sensor warna TCS3200 untuk klasifikasi nominal uang kertas, RFID MFRC522 untuk identifikasi identitas siswa, serta aplikasi Telegram sebagai media notifikasi real-time bagi orang tua dan guru. Hasil pengujian black box dan validasi ahli menunjukkan bahwa sistem mampu berfungsi dengan tingkat akurasi tinggi. Selain itu, pengujian langsung kepada pengguna menunjukkan persentase kelayakan sebesar 94,7%, yang mengkategorikan sistem ini "Sangat Layak" untuk digunakan. Implementasi sistem ini terbukti berhasil mempermudah tugas guru dalam administrasi tabungan serta meningkatkan transparansi informasi keuangan bagi orang tua/wali siswa

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat di era globalisasi saat ini tidak bisa dihindari lagi pengaruhnya terhadap dunia pendidikan. Tuntutan global tentang dunia pendidikan untuk selalu senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan, terutama penyesuaian penggunaan teknologi informasi dan komunikasi bagi dunia pendidikan khususnya pada proses pembelajaran (Salsabila & Agustian 2021). Integrasi teknologi digital dalam pendidikan merupakan bagian dari upaya untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses akademik maupun manajemen sekolah. Pada situasi pendidikan anak usia dini, utamanya Taman Kanak-Kanak (TK), pengenalan menabung dan manajemen keuangan sejak dini menjadi salah satu aspek penting dalam membentuk karakter dan kebiasaan positif pada anak. Tetapi, kenyataannya proses akademik terkait tabungan pada jenjang TK masih terhalang dengan keterbatasan, baik dari sisi metode pembelajaran yang minim interaktif maupun keterbatasan alat bantu yang memungkinkan peningkatan motivasi siswa untuk belajar dalam hal menabung secara mandiri dan terpantau.

Selain mengajarkan akademik pada siswa, Pendidikan literasi keuangan pada anak usia dini sangat berdampak dalam membentuk kebiasaan dalam mengelola keuangan. akan tetapi, studi nasional menyatakan masih rendahnya integrasi literasi keuangan pada instansi TK (PAUD). Sari & Sa (2022) mengemukakan bahwa pengajaran literasi keuangan di TK masih bergantung pada kreativitas guru tanpa bantuan oleh sistem. Masripah, dkk. (2023) juga menegaskan bahwa dalam konteks literasi keuangan, anak dapat belajar melalui pengalaman praktis seperti menabung dan melalui kegiatan sederhana yang mudah dipahami. Berdasarkan laporan hasil Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dalam Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK), literasi keuangan nasional mengalami peningkatan dari 49,68% di tahun 2022 menjadi 65,43% pada tahun 2024. Namun, peningkatan inklusi keuangan terhadap anak usia dini belum optimal karena minimnya kebiasaan dan pemahaman dalam mengelola uang sejak kecil OJK (2024). Situasi yang diinginkan dalam proses mengajar di TK yaitu tercapainya lingkungan belajar secara interaktif, inovatif dan mampu memberikan dukungan terhadap siswa dalam memahami konsep dasar berupa pengenalan warna, objek, dan prinsip sederhana seperti menabung dengan memanfaatkan alat bantu berbasis teknologi.

Namun, kondisi yang sebenarnya di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar di Indonesia masih menerapkan Sistem pencatatan tabungan yang masih manual di beberapa sekolah TK, mengakibatkan guru harus mencatat setoran setiap siswa. Meskipun sederhana, sistem tersebut memiliki sejumlah kelemahan signifikan yang memengaruhi efisiensi dan akurasi. Guru dibebani tugas mulai dari mencatat satu persatu dari puluhan siswa, menghitung total saldo secara berkala, melakukan penyetoran simpanan ke bank, atau bahkan cara menabung yang kurang menarik bagi anak-anak. Selain itu, untuk meningkatkan transparansi tabungan anak kepada orangtua. Hal ini sejalan dengan permasalahan yang sedang terjadi di sekolah TK Negeri Pembina Walenrang, tepatnya di Kelurahan Bulu, Kec. Walenrang, Kab. Luwu. Akibatnya guru memerlukan alat otomatis yang dapat membantu untuk meringankan pekerjaan tersebut agar lebih efisien dan akurat.

Dari permasalahan di atas merupakan dorongan bagi penulis untuk memberikan solusi dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi oleh guru TK Negeri Pembina Walenrang, yaitu merancang sebuah alat monitoring tabungan siswa secara otomatis. Penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat bekerja secara otomatis. menurut Hidayat & Sari (2021) "*Internet of Things* atau sering disebut *IoT* adalah sebuah konsep yang memiliki tujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus." Konsep ini menekankan bahwa perangkat tidak hanya berjalan sebagai alat mekanis atau elektronik biasa, namun juga sebagai entitas cerdas yang mempunyai kemampuan untuk *Input/output* informasi. Dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai otak berjalannya suatu sistem, sensor warna TCS3200 bekerja dengan mendeteksi intensitas warna RGB permukaan uang dan mengubah menjadi sinyal digital yang dapat diolah mikrokontroler. Dengan memanfaatkan sensor ini, sistem dapat membedakan pecahan Rp1.000, Rp2.000, Rp5.000, Rp10.000, Rp20.000, Rp50.000, dan Rp100.000 secara otomatis dan *RFID MFRC522* untuk identifikasi siswa.

Sejalan dengan penelitian tersebut, penelitian sebelumnya juga membahas penerapan teknologi *IoT* dalam sistem otomatisasi berbasis sensor. Dalam penelitian Rozaq (2024) bahwa merancang alat bantu alternatif pengenalan objek dan warna menggunakan Sensor TCS3200 berbasis Mikrokontroler yang mudah dipahami dan dapat membantu anak yang kurang mampu untuk mencegah terjadinya kebutaan warna sejak dini pada Tk. Al Hikmah. Penelitian lain oleh Syahputra, Syahwin, & Siambaton (2025) juga merancang dan membangun sebuah sistem *Smart Savings* (celengan pintar) yang memungkinkan anak-anak mencatat dan membantu aktivitas menabung secara real-time melalui integrasi antara celengan fisik dan aplikasi digital. Sistem ini menggunakan *ESP32* sebagai pusat kendali dengan dukungan konektivitas *WiFi* untuk berinteraksi dengan aplikasi *Blynk*, *RFID MFRC522* untuk identifikasi pengguna, sensor warna *TCS3200* untuk mendeteksi nominal uang kertas, serta *output* informasi ditampilkan melalui LCD 16x2, dan mekanisme penyimpanan uang dikendalikan oleh *motor DC* yang diaktifkan, melalui semuanya terintegrasi dalam satu kesatuan sistem berbasis mikrokontroler.

Berdasarkan uraian permasalahan dan hasil penelitian terdahulu, maka fokus penelitian ini adalah dapat mengoptimasi proses pencatatan dan pelaporan tabungan siswa menggunakan *ESP32*, sensor warna *TCS3200*, *RFID MFRC522* dan aplikasi *Telegram*. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research & Development* (R&D) untuk menghasilkan produk baru, menguji keefektifan, dan mengembangkan. Model pendekatan *Prototyping* dengan tahapan perancangan, implementasi, dan pengujian.

Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem *IoT* untuk monitoring tabungan siswa TK dengan notifikasi *Bot Telegram* secara otomatis. agar dapat mengoptimasi proses pencatatan dan pelaporan tabungan siswa menggunakan *ESP32*, sensor warna *TCS3200*, *RFID MFRC522* dan aplikasi *Telegram*. Dengan adanya penerapan sistem (*IoT*) ini diharapkan dapat membantu proses tabungan di sekolah TK Negeri Pembina Walenrang agar dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan penulis adalah *Research & Development* (R&D). Okpatrioka (2023) menyimpulkan bahwa *Research & Development* (R&D) merupakan langkah-langkah dalam mengembangkan suatu produk baru atau memperbaiki produk sebelumnya, yang bertujuan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Dengan demikian, maka (R&D) adalah salah satu jenis penelitian yang relevan digunakan oleh peneliti.

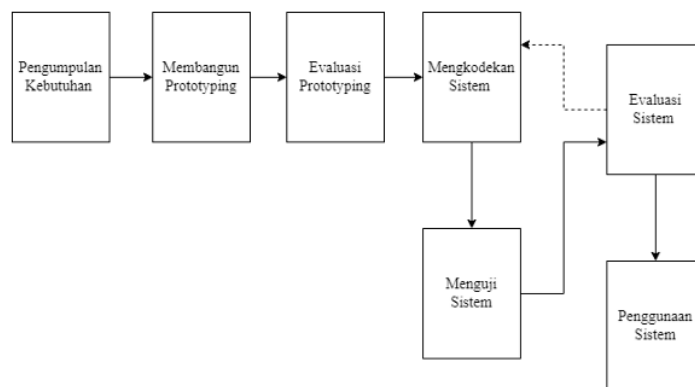
Adapun model pengembangan yang digunakan penulis adalah *Prototyping model*. Metode prototipe merupakan suatu metode penelitian yang digunakan dalam proses pengembangan produk yang membuat rancangan awal dengan cepat dan bertahap, sehingga pengguna dapat memberikan masukan setiap tahapannya. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan data informasi dan menerima masukan dari pengguna agar produk sesuai dengan kebutuhan (Tri, dkk. 2023).

Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilakukan pada TK Negeri Pembina Walenrang, Kel. Bulu, Kec. Walenrang, Kab. Luwu, Provinsi Sulawesi Selatan. Tempat ini dipilih karena relevan dengan masalah penelitian yang dibuat, yaitu guru mengelola tabungan siswa menggunakan pencatatan manual di buku, menghitung total tabungan berkala, melakukan penyetoran ke bank untuk tempat simpanan tabungan siswa, dan memberikan laporan catatan kepada orangtua/wali siswa melalui buku catatan fisik.

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis agar hasil yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Tahapan tersebut meliputi:



Gambar 1. Model pengembangan *prototyping*

1. Pengumpulan kebutuhan

Pengumpulan kebutuhan merupakan tahapan awal yang bertujuan untuk memberikan gambaran dari sistem yang akan dibangun. Dalam pengumpulan kebutuhan digunakan tiga metode, yaitu observasi secara langsung, wawancara dengan narasumber dan studi pustaka.

2. Membangun prototyping

Membangun prototyping dilakukan untuk membangun desain rancangan sistem awal yang merepresentasikan fungsi utama alat untuk menunjukkan gambaran sistem yang akan dikembangkan. Tahap ini penulis mulai merancang dan membangun sistem awal berdasarkan pengumpulan kebutuhan yang dilakukan. Tahap ini berfungsi sebagai pola awal yang dapat dievaluasi, dan diperbaiki sebelum sistem direalisasikan secara penuh. Implementasi Prototipe

3. Evaluasi prototyping

Tahap ini dilakukan untuk menilai apakah prototipe yang di rancang oleh penulis sudah sesuai kebutuhan pengguna dan harapan mereka. Jika prototipe sesuai yang dibutuhkan maka proses tahapan dilanjutkan, jika tidak sesuai maka dilakukan penyesuaian dan perbaikan ulang terhadap rancangan sistem.

4. Mengkodekan sistem

Mengkodekan sistem diubah menjadi kode program yang ditulis menggunakan platform Arduino IDE setelah prototipe disetujui. Tujuannya adalah untuk menjalankan dan memastikan seluruh komponen sistem berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Selain itu, tahapan ini juga memungkinkan proses pengujian tahap awal dalam kinerja perangkat sebelum ke tahap evaluasi dan perbaikan.

5. Menguji sistem

Pengujian sistem adalah tahap sebelum perangkat digunakan untuk memastikan fungsionalitas dan keandalan sistem dengan menggunakan black box testing tanpa melihat kode program. Tujuannya untuk memastikan bahwa produk telah berjalan sesuai kebutuhan pengguna, mengidentifikasi kesalahan dan kekurangan pada sistem, menilai dan memberikan saran perbaikan dan pengujian akan dilakukan oleh ahli dalam bidang ini.

6. Evaluasi sistem

Evaluasi sistem dilakukan dengan respon pengguna akhir untuk evaluasi kelayakan sistem bahwa apakah sistem sudah memenuhi kriteria kebutuhan dan harapan pengguna. Respon pengguna melibatkan pengguna utama dalam tahap pengoperasian sistem dalam hal untuk mendapatkan umpan balik secara langsung mengenai kinerja, fungsionalitas, dan keandalan sistem. Selain itu, tujuannya untuk mengevaluasi masalah yang kemungkinan akan muncul saat sistem dijalankan dalam kondisi nyata. Sehingga dapat dilakukan perbaikan sebelum pengimplementasian sepenuhnya. Jika sistem telah terpenuhi dan diterima oleh pengguna, maka perangkat lunak atau sistem monitoring ini siap diimplementasikan. Namun, apabila belum memenuhi kriteria, maka proses balik lagi ke tahap pengkodean dan pengujian untuk perbaikan.

7. Penggunaan sistem

Tahap ini merupakan proses tahap akhir atau penerapan sistem di TK Negeri Pembina Walenrang ketika diimplementasikan secara nyata. Guru dapat mengoperasikan sistem sesuai dengan tahapan yang ditetapkan. Selain itu, data yang telah terdeteksi oleh alat akan dipantau oleh platform yang tersedia, sehingga proses monitoring dapat dilakukan dengan cepat, dan efisien.

HASIL

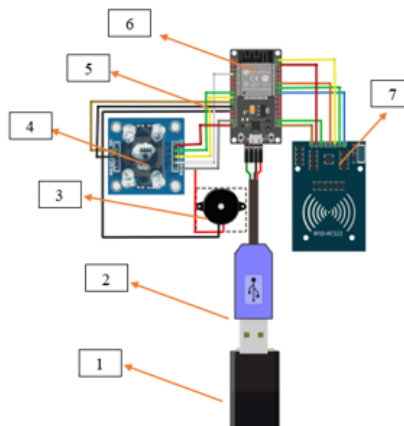
Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem celengan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) untuk monitoring tabungan siswa TK secara realtime. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai unit pemroses utama, sensor warna TCS3200 untuk klasifikasi nominal uang kertas Rupiah, serta RFID MFRC522 untuk identifikasi identitas siswa. Seluruh data transaksi dikirimkan secara otomatis ke aplikasi Telegram sebagai media notifikasi dan monitoring bagi orang tua.

a. Pengumpulan kebutuhan

Penelitian di TK Negeri Pembina Walenrang menemukan bahwa sistem tabungan manual memiliki kelemahan signifikan, di mana guru dibebani tugas pencatatan, perhitungan saldo, dan penyetoran ke bank yang tidak efisien. Selain itu, metode konvensional tersebut dinilai kurang menarik bagi anak-anak dan kurang akurat karena masih dilakukan secara tulis tangan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengelola tabungan, ditemukan bahwa proses menabung saat ini sepenuhnya manual tanpa adanya dukungan alat otomatis. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan studi pustaka yang mencakup pengumpulan dan analisis literatur terkait sistem IoT dan celengan pintar sebagai landasan utama dalam merancang sistem yang lebih efisien.

b. Membangun prototyping



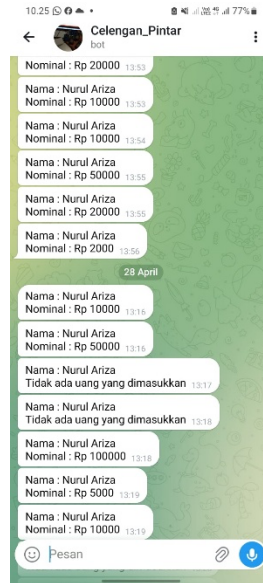
Keterangan Alat:

1. Power Bank	5. Kabel Jumper
2. USB	6. ESP32
3. Buzzer	7. RFID RC522
4. Sensor TCS3200	

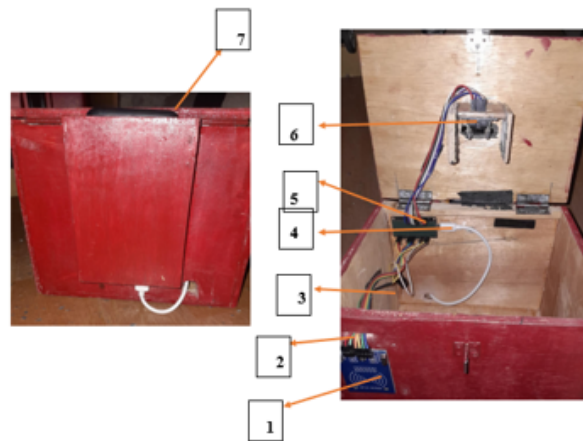
Gambar 2. Membangun Prototipe

c. Evaluasi prototyping

Evaluasi dilakukan dengan menguji fungsionalitas sistem, dimana hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan deteksi nominal uang dan identifikasi siswa dengan tingkat keberhasilan yang tinggi.



Gambar 3. Tampilan Pesan Bot Telegram



Keterangan Alat:

1. *RFID RC522*
2. *Kabel Jumper*
3. *Buzzer*
4. *Kabel USB*
5. *NodeMCU ESP32*

6. *Sensor Warna TCS3200*
7. *Power Bank*

Gambar 4. Celengan

d. Mengkodekan Sistem

Proses pemrograman ini bertujuan untuk menjalankan tiap komponen berdasarkan logika, sehingga seluruh bagian sistem dapat digunakan sesuai alur kerja yang telah dirancang sebelumnya.

e. Menguji sistem

Tabel 1. Instrumen Pengujian *Black Box*

No	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
1.	<i>Kartu UID</i>	1. Apakah <i>Kartu UID</i> dapat berfungsi dengan baik saat di tempelkan ke <i>reader RFID RC522</i> ?	Berhasil

No	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
		2. Apakah <i>UID</i> terbaca sesuai dengan data yang tersimpan di sistem?	Berhasil
2.	<i>RFID RC522</i>	1. Apakah <i>RFID</i> dapat mendeteksi kartu <i>UID</i> ?	Berhasil
		2. Apakah <i>RFID</i> dapat mengirim data ke <i>ESP32</i> dengan benar?	Berhasil
3.	<i>ESP32</i>	1. Apakah <i>ESP32</i> dapat terhubung ke internet?	Berhasil
		2. Apakah <i>ESP32</i> dapat menerima data dan mengirim informasi ke aplikasi <i>Telegram</i> ?	Berhasil
4.	Sensor <i>TC3200</i>	1. Apakah sensor <i>TCS3200</i> dapat mendeteksi warna uang?	Berhasil
		2. Apakah data sensor <i>TCS3200</i> dapat diproses oleh <i>ESP32</i> ?	Berhasil
5.	<i>Power Bank</i>	1. Apakah <i>Power Bank</i> dapat menyuplay daya keseluruhan sistem atau komponen?	Berhasil
		2. Apakah tegangan <i>Power bank</i> dapat stabil pada saat digunakan?	Berhasil
6.	<i>Buzzer</i>	1. Apakah <i>Buzzer</i> dapat mengeluarkan suara pada saat kartu <i>UID</i> terdeteksi pada <i>Reader</i> dan sensor <i>TCS3200</i>	Berhasil
		2. mendeteksi warna uang?	Berhasil
		3. Apakah <i>Buzzer</i> tidak berbunyi saat tidak ada perintah?	Berhasil
7.	<i>USB</i>	1. Apakah <i>USB</i> dapat mengupload kode program dari komputer ke <i>ESP32</i> ?	Berhasil
		2. Apakah <i>USB</i> dapat menghubungkan <i>ESP32</i> dengan <i>power bank</i> sebagai daya listrik?	Berhasil
8.	Kabel <i>Jumper</i>	1. Apakah kabel <i>Jumper</i> dapat menghubungkan antar komponen dengan baik?	Berhasil
9.	<i>Bot Telegram</i>	1. Apakah <i>Bot Telegram</i> dapat menerima pesan dari <i>ESP32</i> ?	Berhasil
		2. Apakah <i>Bot Telegram</i> dapat menampilkan notifikasi pesan?	Berhasil
		3. Apakah <i>Bot Telegram</i> merespon cepat saat sistem mengirim data?	Berhasil

No	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Keterangan
		4. Apakah fitur <i>Telgeram</i> seperti /start dan /Cek dapat digunakan?	Berhasil

Tabel 2. Instrumen Pengujian Ahli

No	Komponen Uji	Hasil yang Diharapkan	Validator	
			1	2
1.	Tampilan Perangkat	Keteraturan desain alat dari kerapian dan tata letak komponen	5	4
		Penempatan rangkaian pada alat mudah dilihat	4	5
		Kerapian dan keamanan penempatan kabel <i>Jumper</i> dan USB pada alat	4	5
		Kesesuaian posisi RFID RC522	4	5
		Kesesuaian posisi ESP32	4	5
		Kesesuaian posisi TCS3200	4	5
		Kesesuaian posisi ESP32	4	5
		Kesesuaian posisi Buzzer	4	5
		Kesesuaian posisi Power Bank	5	5
2.	Operasional kerja sistem	Ketepatan sistem dalam membaca kartu UID pada RFID	4	4
		Ketepatan sistem dalam membedakan kartu terdaftar dan tidak terdaftar	4	4
		Kerapian dan keamanan penempatan kabel <i>Jumper</i> dan USB pada alat	4	4
		Ketepatan sensor TCS32 dalam mendeteksi objek	4	4
		Kesesuaian respon <i>Buzzer</i> terhadap sistem	5	4
		Kestabilan <i>Power Bank</i> dalam menghantar arus daya listrik	4	4
		Akurasi hasil deteksi sistem	4	4
		<i>Bot Telegram</i> dapat menampilkan isi pesan ke <i>smartphone</i> dan fitur dapat digunakan	5	4
Jumlah			68	75

$$Va = \frac{Tse}{Tsh} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{Nilai akhir validasi Ahli} = \frac{Va1+Va2}{Jv} \quad (2)$$

Keterangan:

Va : Validasi ahli

Tsh : Skor total maksimal

Tse : Skor total yang didapatkan

Val : Nilai validasi 1

Val2 : Nilai validasi 2

Jv : Jumlah validator

Berdasarkan hasil validasi ahli, diperoleh jumlah skor validator satu dan validator dua sebesar 143 dari skor maksimum 170 dari skor tertinggi Likert yaitu 5. Hasil tersebut dihitung menggunakan skala Likert dan memperoleh persentase kelayakan sebesar 84,12. Dengan demikian, kategori kelayakan sistem termasuk kategori Sangat Layak sehingga alat siap untuk digunakan.

Tabel 3. Hasil Uji Perangkat

No	Tipe Perangkat	Versi Hp	Hasil Notifikasi	Keterangan
1.	Samsung Galaxy A14 E431	Android 13	Berhasil diterima	Sistem berjalan dengan baik dan cepat
2.	Oppo A17	Android 12	Berhasil diterima	Sistem berjalan dengan baik
3.	Vivo y19s	Android 9.0	Berhasil diterima	Sistem berjalan dengan baik
4.	Iphone 12	Ios 14	Berhasil diterima	Sistem berjalan dengan baik

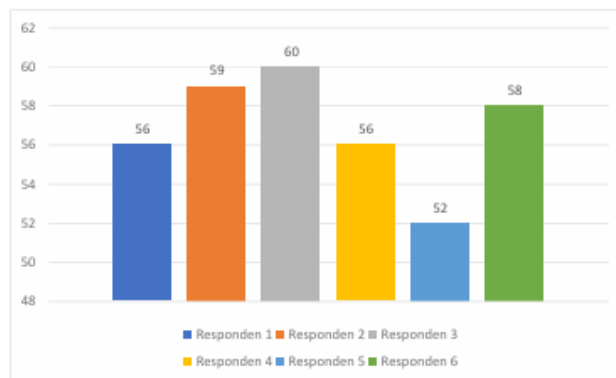
Merujuk pada tabel hasil uji perangkat yang telah dilakukan oleh penulis, bahwa sistem iot monitoring tabungan siswa tk telah berhasil dengan baik berdasarkan pengujian perangkat smartphone seperti Samsung, Oppo, Vivo dan Iphone. Selain itu, notifikasi dari sistem berhasil diterima tanpa adanya kendala tiap perangkat, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem mampu berjalan dan berfungsi dengan notifikasi yang dikirimkan ke telegram dengan berbagai jenis perangkat tanpa adanya kendala.

f. Evaluasi sistem

Evaluasi sistem menunjukkan bahwa sistem IoT untuk monitoring tabungan siswa TK menggunakan ESP32 dan sensor warna TCS3200 dengan notifikasi telegram dapat berfungsi dengan baik sesuai rencana awal. Mulai dari pembacaan kartu UID yang mampu dibaca oleh reader RFID, sensor warna TCS3200 dapat membedakan warna uang Rp1000, Rp2000, Rp5000, Rp10000, Rp20000, Rp50000, dan Rp100000, ESP32 dapat terhubung ke jaringan internet dan aplikasi Telegram, sehingga dapat mengirim pesan Bot telegram. Secara keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat berjalan optimal dengan kebutuhan pengguna dan memperoleh persentase kriteria sangat layak sehingga alat siap untuk diimplementasikan.

g. Penggunaan sistem

Sistem monitoring tabungan berbasis IoT yang dikembangkan di TK Negeri Pembina Walenrang telah berhasil diimplementasikan sebagai solusi otomatisasi yang efektif, dengan kemampuan membaca kartu RFID, mendeteksi nominal uang kertas melalui sensor warna TCS3200, dan mengirimkan notifikasi transaksi ke Telegram secara *real-time*. Pengujian yang melibatkan enam responden, terdiri dari guru dan orang tua, menghasilkan skor total sebesar 341 dari nilai maksimum 360, yang setara dengan persentase kelayakan sebesar 94,72. Nilai tersebut menempatkan sistem dalam kategori "Sangat Layak," yang menunjukkan bahwa alat ini tidak hanya berfungsi secara teknis tetapi juga telah diterima dengan sangat baik oleh pengguna sebagai sarana pendukung transparansi dan efisiensi pelaporan tabungan di sekolah.



Gambar 5. Grafik Hasil Validasi Responden

SIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian, dan evaluasi, dapat disimpulkan bahwa sistem IoT untuk monitoring tabungan siswa TK menggunakan ESP32 dan sensor warna TCS3200 telah berhasil dirancang serta diimplementasikan. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pemrosesan data, RFID sebagai identifikasi siswa, sensor TCS3200 untuk klasifikasi nominal uang kertas Rupiah melalui kalibrasi nilai RGB, serta aplikasi Telegram sebagai media notifikasi *real-time*. Keseluruhan komponen tersebut diintegrasikan melalui pemrograman bahasa C++ pada platform Arduino IDE, dengan dukungan *power bank* sebagai sumber daya listrik. Selain itu, pengujian sistem yang melibatkan enam responden di TK Negeri Pembina Walenrang menunjukkan hasil persentase kelayakan sebesar 94,7%, yang mengkategorikan sistem ini sebagai "Sangat Layak" untuk digunakan sebagai alat bantu monitoring tabungan siswa secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- U. H. Salsabila dan N. Agustian, "Peran Teknologi Pendidikan Dalam Pembelajaran," *Islam. J. Keislaman dan Ilmu Pendidik.*, vol. 3, hlm. 123–133, Jan 2021.
- A. Y. Sari dan N. Sa'ida, "Investasi Edukasi Literasi Keuangan untuk Anak Usia Dini di Indonesia," *J. Obsesi J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 3, hlm. 2085–2094, Des 2022, doi: 10.31004/obsesi.v6i3.1369.
- M. Masripah, C. S. A. Jabar, dan H. Qonita, "Analisis Pengaruh Edukasi Literasi Keuangan terhadap Anak Usia Dini," *J. Obsesi J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 5, hlm. 61656176, Nov 2023, doi: 10.31004/obsesi.v7i5.5273.
- OJK, "Survei Nasional Literasi dan Inklusi Keuangan (SNLIK) 2024." Diakses: 21 Juni 2026. [Daring]. Tersedia pada: [https://ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/publikasi/Pages/Survei-Nasional-Literasi-dan-Inklusi-Kuangan-\(SNLIK\)-2024.aspx](https://ojk.go.id/id/berita-dan-kegiatan/publikasi/Pages/Survei-Nasional-Literasi-dan-Inklusi-Kuangan-(SNLIK)-2024.aspx)
- D. Hidayat Dan I. Sari, "Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (IoT)," *J. Teknol. Dan Ilmu Komput. Prima Jutikomp*, vol. 4, no. 1, hlm. 525–530, Apr 2021, doi: 10.34012/jutikomp.v4i1.1676.
- A. A. Rozaq, "Alat Bantu Pembelajaran Pengenalan Objek dan Warna Menggunakan Sensor TCS3200 berbasis Mikrokontroler," *Pendek. J. Pendidik. Berkarakter*, vol. 2, Oktober 2024.
- A. Syahputra, S. Syahwin, dan Mhd. Z. Siambaton, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Smart Savings Anak Sekolah pada Celengan Uang Kertas Berbasis Internet of Things (IoT)," *Hello World J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, hlm. 108–112, Okt 2025, doi: 10.56211/helloworld.v4i2.959.
- I. P. J. Aditya, A. Zahir, dan Tsamratul'aeni, "Rancang Bangun Sistem Smart Home Berbasis Internet Of Things," 2025.