

PENGEMBANGAN SISTEM TABUNGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ESP32, SENSOR COIN ACCEPTOR, DAN RFID UNTUK LINGKUNGAN SEKOLAH DASAR

Tholib Hariono^{1*}, Mohammad Misbakhus Surur²

^{1,2}Universitas KH. A. Wahab Hasbullah; Tambakberas Jl. Garuda No.9, Tambak Rejo, Jombang, Kabupaten Jombang, Jawa Timur 61419, Indonesia; (0321) 853533

Keywords:

ESP32; Coin Acceptor;
Sistem Tabungan Otomatis;
Sekolah Dasar.

Correspondent Email:

hariono@unwaha.ac.id

Abstrak. Kebiasaan menabung dan berdonasi sejak dini memiliki peran penting dalam membentuk literasi keuangan serta karakter peduli sosial pada anak. Namun, di banyak sekolah dasar kegiatan menabung maupun penggalangan sumbangan siswa masih dilakukan secara konvensional dengan pencatatan manual yang kurang transparan, rawan kesalahan, dan sulit dipantau secara real-time. Permasalahan ini menunjukkan perlunya sistem yang lebih modern, akurat, dan mudah diakses. Penelitian ini mengembangkan sistem tabungan dan donasi otomatis berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor coin acceptor, dan modul RFID. Sistem memungkinkan siswa melakukan transaksi dengan menempelkan kartu RFID dan memasukkan koin yang secara otomatis dikenali nominalnya, ditampilkan pada LCD, serta dicatat ke dalam server online melalui koneksi WiFi. Penelitian menggunakan metode rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak dengan komponen utama ESP32, sensor koin, LCD I2C, RFID RC522, serta tiga tombol navigasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu berfungsi dengan baik, dengan tingkat akurasi pembacaan koin mencapai 96% dan rata-rata waktu respon transaksi sebesar 8,33 detik. Dengan fitur pencatatan digital tabungan maupun donasi, sistem ini tidak hanya membantu sekolah dalam memantau transaksi siswa secara transparan, tetapi juga memberikan pengalaman keuangan digital yang mendukung pembentukan literasi keuangan dan kepedulian sosial sejak usia sekolah dasar.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. Saving and donating from an early age play an important role in shaping financial literacy and social awareness among children. However, in many elementary schools, saving activities and student donations are still carried out conventionally through manual recording, which is often non-transparent, prone to errors, and difficult to monitor in real time. This condition highlights the need for a more modern, accurate, and easily accessible system. This study designs and implements an automatic saving and donation system based on IoT using the ESP32 microcontroller, a coin acceptor sensor, and an RFID module. The system allows students to perform transactions by tapping an RFID card and inserting coins, which are automatically recognized, displayed on an LCD, and recorded in an online server via WiFi connection. The research applies hardware and software engineering methods, utilizing ESP32, coin sensor, LCD I2C, RFID RC522, and three navigation buttons as the main components. Experimental results show that the system functions effectively, achieving a coin recognition accuracy of 96% and an average transaction response time of 8.33 seconds. By integrating digital recording of both savings and donations, the system not only assists schools in transparently monitoring student transactions but also

provides a digital financial experience that fosters financial literacy and social responsibility at the elementary school level.

1. PENDAHULUAN

Literasi keuangan sejak dini merupakan salah satu aspek penting dalam pendidikan dasar, terutama dalam membentuk kebiasaan menabung maupun berdonasi di kalangan siswa sekolah dasar. Melatih anak untuk menabung dan donasi sejak dini tidak hanya membantu mereka memahami nilai uang, tetapi juga membentuk kedisiplinan serta sikap hemat [1]. Beberapa sekolah telah menerapkan program menabung manual, namun masih terdapat tantangan seperti pencatatan yang tidak rapi, risiko kehilangan uang, dan kurangnya transparansi sistem [2].

Seiring perkembangan teknologi informasi, penerapan sistem digital berbasis mikrokontroler mulai digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem tabungan sekolah. Mikrokontroler seperti ESP32 menjadi pilihan yang populer karena memiliki fitur Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi, yang mendukung pengembangan sistem berbasis Internet of Things (IoT) [3], serta mampu terkoneksi dengan berbagai sensor seperti RFID dan coin acceptor [4].

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan keberhasilan penggunaan sistem elektronik dalam mengelola aktivitas menabung. Sistem celengan pintar berbasis mikrokontroler telah dikembangkan untuk mengenali koin secara otomatis dan menyimpan nominalnya dalam basis data [5], [6]. Penelitian lain mengintegrasikan perangkat lunak dan perangkat keras untuk memudahkan proses penyimpanan uang menggunakan aplikasi Android [7].

Meskipun demikian, belum banyak penelitian yang mengintegrasikan ESP32, coin acceptor, dan RFID dalam konteks sistem tabungan sekolah yang terhubung langsung ke basis data daring untuk menyimpan riwayat transaksi pengguna. Sistem seperti ini dapat memberikan transparansi, keamanan data, serta kemudahan monitoring bagi guru dan siswa.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem tabungan otomatis menggunakan ESP32, sensor coin acceptor, dan RFID. Sistem

ini ditujukan untuk mendukung proses menabung digital di lingkungan sekolah dasar secara otomatis, aman, dan efisien, serta menyimpan data ke dalam server online yang dapat diakses sewaktu-waktu oleh pengguna atau pihak sekolah.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Internet of Thing (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang menghubungkan perangkat fisik ke internet agar dapat saling bertukar data secara otomatis tanpa interaksi manusia langsung. Teknologi ini memungkinkan mikrokontroler seperti ESP32 mengakses, mengirim, dan menerima data dari server secara real-time [3], sehingga sangat mendukung sistem berbasis kendali jarak jauh dan monitoring.

2.2. Mikrokontroler ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems, dilengkapi dengan prosesor dual-core Xtensa LX6 berkecepatan hingga 240 MHz dan memori SRAM sebesar 520 KB. Perangkat ini mendukung konektivitas Wi-Fi dan Bluetooth v4.2 secara terintegrasi, serta memiliki berbagai antarmuka komunikasi seperti UART, SPI, I2C, ADC, DAC, dan PWM [3]. Mikrokontroler ini beroperasi pada level logika 3.3V dan dapat diprogram melalui Arduino IDE maupun ESP-IDF.



Gambar 1. Mikrokontroler ESP32 Dev Kit V1

2.3. Sensor Coin Acceptor

Coin acceptor adalah perangkat elektronik yang mampu mendeteksi dan mengidentifikasi koin berdasarkan ukuran, berat, dan bahan logamnya. Sensor ini bekerja dengan menghasilkan pulsa digital yang jumlahnya sesuai dengan nilai nominal koin yang dikenali [8], [9]. Sensor jenis ini umumnya digunakan

dalam sistem transaksi otomatis seperti vending machine dan sistem celengan digital.



Gambar 2. Sensor Coin Acceptor

2.4. Modul RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi otomatis menggunakan gelombang radio. Modul RFID terdiri dari dua bagian utama, yaitu tag (transponder) dan reader (pembaca). Tag RFID menyimpan data digital yang dapat dibaca tanpa kontak fisik langsung oleh reader melalui frekuensi tertentu, umumnya 125 kHz untuk sistem pasif [10].



Gambar 3. RFID Reader dan Tag RFID

2.5. Modul I2C LCD 20x4

LCD (Liquid Crystal Display) 20x4 dengan antarmuka I2C adalah modul tampilan karakter yang digunakan untuk menampilkan informasi secara visual. Antarmuka I2C memungkinkan komunikasi dua kabel antara LCD dan mikrokontroler, sehingga lebih efisien dalam penggunaan pin [11].



Gambar 4. Modul I2C LCD 20x4

2.6. Modul Relay

Relay adalah saklar elektromagnetik yang digunakan untuk mengendalikan sirkuit daya tinggi menggunakan sinyal logika dari mikrokontroler. Modul relay umumnya beroperasi dengan input logika 3.3V atau 5V dan mampu mengendalikan beban AC atau DC. [12].



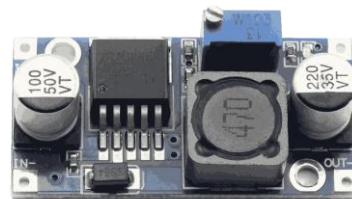
Gambar 5. Modul Relay 1 Channel 5V

2.7. Database

Database merupakan sistem yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengatur data secara terstruktur agar mudah diakses dan dimanipulasi. Umumnya database terdiri dari tabel, kolom, dan baris yang menyimpan informasi dalam format tertentu. Sistem ini mendukung operasi seperti penyisipan, pembaruan, penghapusan, dan pencarian data menggunakan bahasa kueri seperti SQL [13].

2.8. Modul Regulator StepDown LM2596

Modul regulator step down LM2596 adalah rangkaian konversi tegangan DC-DC yang digunakan untuk menurunkan tegangan input menjadi tegangan output yang lebih rendah dan stabil [14].

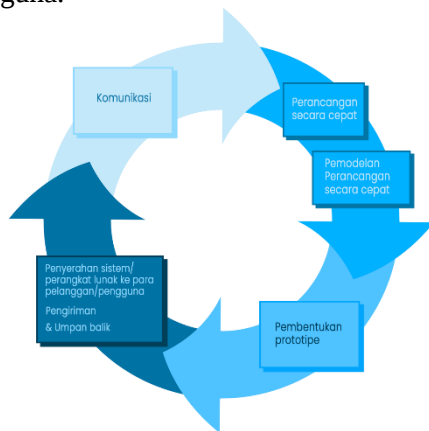


Gambar 6. StepDown LM2596

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikembangkan dengan pendekatan prototyping, yaitu metode pengembangan sistem yang menekankan pada proses iteratif melalui pembuatan model awal (prototipe) untuk memperoleh umpan balik secara langsung dari pengguna. Metode ini sangat cocok digunakan dalam perancangan sistem tabungan otomatis berbasis ESP32, karena memungkinkan proses evaluasi dan penyempurnaan fitur secara berulang hingga

sistem benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 7. Tahapan Model Prototype

Tahapan dalam model prototyping dimulai dari komunikasi awal dengan pengguna untuk memahami kebutuhan dan permasalahan yang ada. Selanjutnya dilakukan perancangan cepat dan pemodelan rancangan, diikuti dengan pembuatan prototipe awal sistem. Prototipe ini kemudian diuji dan dievaluasi oleh pengguna untuk mendapatkan umpan balik. Berdasarkan umpan balik tersebut, dilakukan penyempurnaan sistem hingga mencapai versi final.

3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua pendekatan, yaitu:

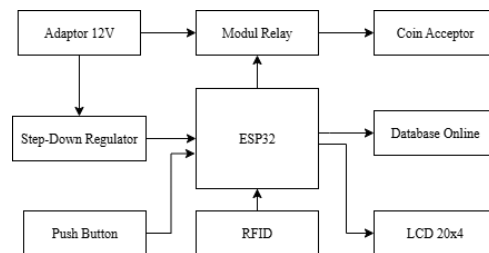
- a. Observasi
Observasi dilakukan secara langsung di SD Negeri XYZ untuk memahami proses tabungan siswa yang masih bersifat manual. Pengamatan ini memberikan informasi mengenai alur kegiatan menabung, frekuensi transaksi, serta kendala yang dihadapi oleh guru dalam mencatat tabungan secara konvensional.
- b. Studi Pustaka
Studi pustaka dilakukan dengan menelusuri berbagai literatur yang relevan, seperti jurnal ilmiah, buku, dan artikel teknologi. Fokus kajian meliputi teori mikrokontroler ESP32, sensor coin acceptor, RFID, sistem basis data, dan konsep otomatisasi. Informasi yang diperoleh menjadi dasar dalam merancang sistem tabungan otomatis berbasis IoT.

3.2. Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan dengan menggambarkan alur dan komponen utama dalam sistem tabungan otomatis. Pendekatan ini menggunakan diagram blok untuk menunjukkan hubungan antar komponen perangkat keras, serta flowchart untuk menjelaskan alur logika program dan interaksi pengguna dengan sistem.

3.2.1. Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem menjelaskan keterhubungan antar komponen utama pada sistem tabungan otomatis. Input sistem berasal dari RFID reader, coin acceptor, dan push button yang digunakan untuk memasukkan data atau memicu perintah. Seluruh input diterima dan diproses oleh mikrokontroler ESP32 sebagai pusat kendali.

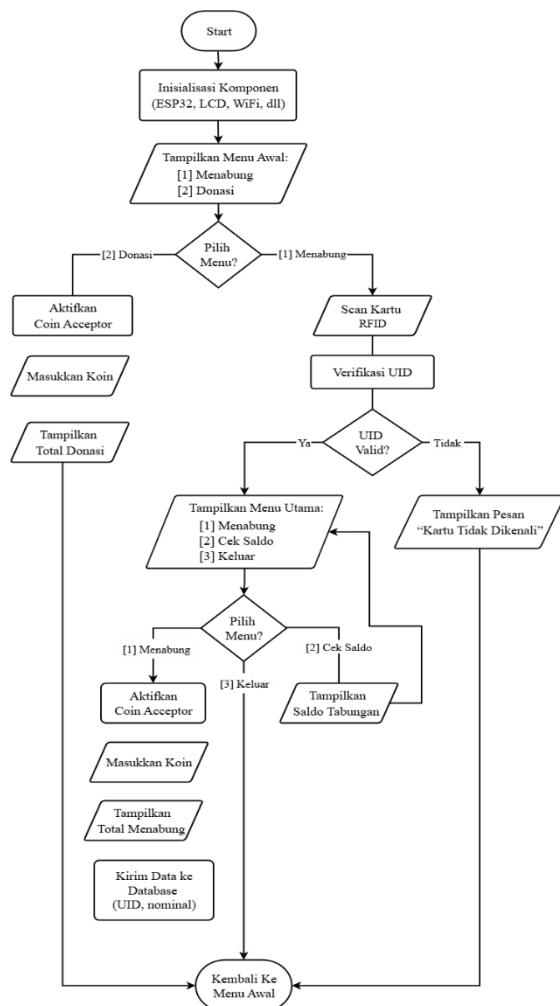


Gambar 8. Diagram Blok Sistem

ESP32 terhubung dengan LCD 20x4 I2C untuk menampilkan informasi saldo dan status sistem. Untuk pencatatan data transaksi, ESP32 mengirimkan informasi ke database online melalui koneksi Wi-Fi. Sistem ini juga memanfaatkan modul relay untuk mengendalikan aktif atau tidaknya coin acceptor. Sumber daya diperoleh dari adaptor DC 12V yang distabilkan oleh modul step down LM2596.

3.2.2. Flowchart Sistem

Flowchart sistem menggambarkan alur proses kerja perangkat mulai dari saat sistem dinyalakan hingga transaksi selesai dilakukan. Proses diawali dengan menampilkan menu utama pada LCD, yaitu menabung atau donasi.



Gambar 9. Flowchart Sistem

Jika pengguna memilih menu donasi, sistem akan mengaktifkan coin acceptor melalui relay dan mencatat jumlah koin yang dimasukkan. Jika pengguna memilih menabung, sistem akan meminta pengguna untuk memindai kartu RFID. Setelah kartu dikenali, pengguna dapat memilih menu menabung, cek saldo, atau keluar.

Pada menu menabung, sistem mengaktifkan coin acceptor dan mencatat nominal saldo ke database. Pada menu cek saldo, sistem menampilkan jumlah saldo yang tersimpan di database. Sedangkan menu keluar akan mengembalikan sistem ke tampilan awal.

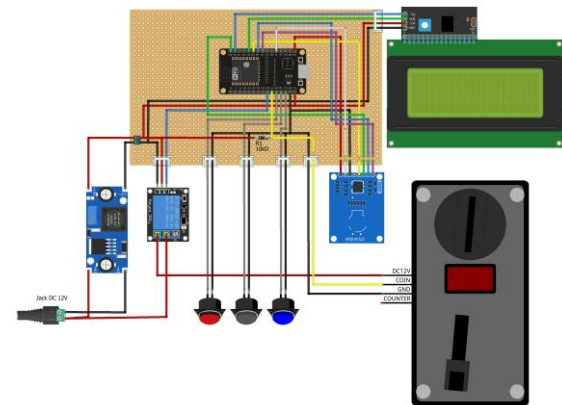
3.3. Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras sistem tabungan otomatis ini dirancang untuk mendukung proses pencatatan dan pengelolaan tabungan siswa secara otomatis dengan memanfaatkan berbagai komponen utama. ESP32 digunakan sebagai

pusat kendali yang mengatur pembacaan data dari RFID reader dan sensor coin acceptor, melakukan pengolahan data, serta mengirimkan data ke server melalui koneksi Wi-Fi.

Informasi hasil pembacaan ditampilkan secara langsung pada LCD 20x4 I2C, yang dapat dikontrol melalui program pada ESP32. Sistem juga dilengkapi push button yang digunakan untuk navigasi menu dan memberikan input perintah tertentu.

Sumber daya utama menggunakan adaptor DC 12V yang kemudian diturunkan tegangannya oleh modul step down LM2596 agar sesuai dengan kebutuhan ESP32 dan komponen pendukung. Jalur daya dan sinyal diatur menggunakan terminal block, konektor JST XH, resistor 10K ohm, serta jack DC female. Seluruh rangkaian dirakit pada PCB berlubang untuk menghasilkan susunan komponen yang rapi dan aman.



Gambar 10. Wiring Perangkat Tabungan Otomatis

Kombinasi komponen ini memungkinkan sistem bekerja secara terintegrasi, mulai dari identifikasi pengguna, penerimaan input koin, pemrosesan data tabungan, hingga pengiriman informasi ke server, dengan distribusi daya yang stabil dan konektivitas data yang handal.

3.4. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini mencakup dua bagian utama, yaitu sistem yang berjalan pada mikrokontroler dan sistem backend berbasis web yang terhubung dengan database online.

Perangkat lunak pada mikrokontroler ESP32 dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++. Program ini bertugas mengatur proses pembacaan kartu RFID, penerimaan pulsa dari sensor coin acceptor, navigasi menu menggunakan push

button, serta penampilan informasi pada LCD 20x4 dengan antarmuka I2C. Selain itu, ESP32 mengelola koneksi Wi-Fi untuk mengirim dan menerima data dari server melalui protokol HTTP.

Sistem backend berbasis web dibangun menggunakan PHP dan MySQL yang tersimpan pada database online. Halaman web hanya difokuskan pada proses pengambilan saldo tabungan, yang digunakan oleh pihak keuangan, administrasi, atau wali kelas.

Proses pengambilan saldo pada sistem ini dilakukan dengan cara petugas terlebih dahulu memasukkan NIS siswa dan jumlah saldo yang akan diambil pada form yang tersedia. Setelah tombol Kirim ditekan, sistem akan menampilkan popup konfirmasi yang berisi data siswa, jumlah saldo saat ini, serta jumlah saldo yang akan diambil. Apabila petugas menyetujui, sistem akan langsung memperbarui saldo pada tabel users di database secara real-time dan sistem juga merecord data pengambilan saldo ke tabel riwayat pengambilan di database. Setelah penambahan dan pembaruan data selesai di database, sistem akan menampilkan popup sukses yang kembali menampilkan data siswa, jumlah saldo sebelumnya, jumlah saldo yang diambil, dan saldo terbaru.

3.5. Metode Pengujian

Penelitian ini menggunakan metode blackbox testing, yaitu teknik pengujian yang berfokus pada evaluasi fungsi sistem tanpa meninjau struktur internal atau kode program. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dan komponen perangkat keras maupun perangkat lunak bekerja sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah dirancang.

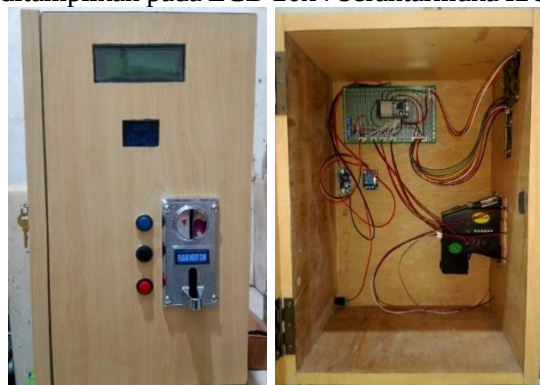
Ruang lingkup pengujian meliputi tampilan LCD untuk memastikan informasi saldo, menu, dan status sistem dapat ditampilkan dengan jelas, pembacaan kartu RFID untuk memverifikasi bahwa sistem dapat mengenali identitas pengguna dengan benar, penerimaan koin oleh coin acceptor untuk memastikan jumlah pulsa dan nominal yang diterima sesuai dengan jenis koin yang dimasukkan, pengendalian relay untuk mengaktifkan atau menonaktifkan coin acceptor sesuai pilihan menu, fungsionalitas tombol (navigasi, enter, back) untuk memastikan respon sesuai input pengguna, pengambilan saldo melalui halaman

web untuk memverifikasi proses input NIS, jumlah saldo yang diambil, konfirmasi data, dan pembaruan saldo di database secara real-time, serta pengujian integrasi sistem untuk memastikan seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak bekerja secara terpadu sesuai alur sistem.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras sistem tabungan otomatis ini menggunakan ESP32 sebagai pusat kendali yang mengatur seluruh proses kerja alat. Modul RFID RC522 digunakan untuk membaca kartu identitas siswa, sedangkan sensor coin acceptor berfungsi mendeteksi nominal koin yang dimasukkan. Informasi hasil pembacaan ditampilkan pada LCD 20x4 berantarmuka I2C.



Gambar 11. Tampak Alat Tabungan Otomatis

Sistem dilengkapi relay yang digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan coin acceptor sesuai dengan menu yang dipilih pengguna. Navigasi menu dilakukan melalui tiga buah push button yang berfungsi sebagai tombol menu, enter, dan back. Semua komponen dihubungkan menggunakan konektor JST XH dan terminal block yang memudahkan pemasangan dan perawatan.

Seluruh rangkaian dirakit pada PCB berlubang (perforated board), dengan sumber daya berasal dari adaptor DC 12V yang diturunkan tegangannya menggunakan modul step-down LM2596 untuk menyediakan tegangan 5V dan 3,3V yang sesuai dengan kebutuhan komponen.

4.2. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada sistem tabungan otomatis ini dirancang untuk mengelola proses menabung, donasi, serta pengambilan saldo

tabungan siswa. Sistem ini terdiri atas dua bagian utama, yaitu program pada ESP32 dan aplikasi web yang terhubung ke database online.

a. Program pada ESP32

Program utama dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++. ESP32 mengatur komunikasi dengan seluruh komponen, termasuk RFID RC522 untuk identifikasi pengguna, coin acceptor untuk pembacaan nominal koin, push button untuk navigasi menu, relay untuk mengendalikan coin acceptor, serta LCD I2C 20x4 untuk menampilkan informasi. Terdapat dua menu utama yang diimplementasikan, yaitu Menabung dan Donasi.

Pada menu Menabung, pengguna memindai kartu RFID untuk masuk ke akun tabungan, kemudian dapat memilih Menabung, Cek Saldo, atau Keluar. Coin acceptor hanya diaktifkan saat memilih Menabung.



Gambar 12. Scan kartu RFID dan tampilan menu setelah kartu berhasil dikenali

Pada menu Donasi, coin acceptor langsung diaktifkan tanpa proses pemindaian RFID, dan nominal hasil donasi dicatat sebagai total penerimaan tanpa terkait akun tertentu.



Gambar 13. Tampilan saat proses donasi

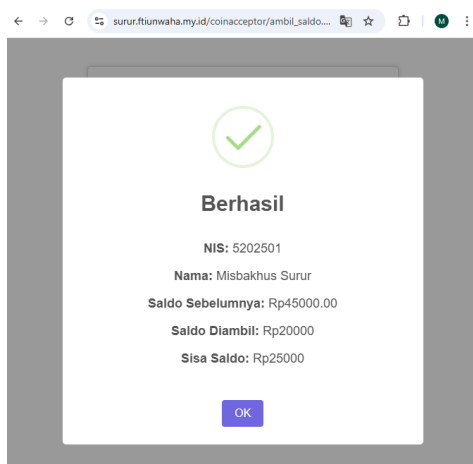
b. Halaman Web Pengambilan Saldo

Web dikembangkan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan terhubung dengan database online MySQL. Halaman ini digunakan oleh petugas keuangan atau wali kelas untuk melayani siswa yang ingin mengambil saldo tabungan.

Petugas memasukkan NIS siswa dan jumlah saldo yang akan diambil melalui form input. Setelah menekan tombol Kirim, sistem menampilkan popup konfirmasi berisi data siswa, jumlah saldo saat ini, dan jumlah saldo yang akan diambil. Jika disetujui, sistem memperbarui saldo di database secara real-time. Popup sukses kemudian ditampilkan, menampilkan kembali data siswa, saldo sebelum pengambilan, jumlah yang diambil, dan saldo terbaru.

Gambar 14. Tampilan Form Pengambilan Saldo

Gambar 15. Tampilan Popup Konfirmasi



Gambar 16. Tampilan Popup Berhasil Pengambilan Saldo

4.3. Pengujian Sistem

4.3.1. Pengujian Waktu Respon Transaksi

Pengujian ini bertujuan mengukur durasi yang dibutuhkan sistem dalam memproses transaksi tabungan mulai dari kartu RFID ditempelkan, koin dimasukkan, hingga data tersimpan di server. Pengujian dilakukan pada 10 responden siswa, masing-masing melakukan satu kali transaksi. Waktu respon diukur pada tiga tahap yaitu cek identitas kartu, memasukkan koin, dan submit koin. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Waktu Respon Transaksi

Tahap Proses	Rata-rata Waktu (detik)
Cek identitas kartu	2,76
Memasukkan koin	2,24
Submit koin ke server	3,18
Total waktu transaksi	8,18

Hasil menunjukkan total waktu rata-rata transaksi sebesar 8,18 detik, dengan waktu submit ke server sedikit lebih lama dibanding tahap lainnya. Durasi ini masih tergolong cepat dan sesuai untuk penggunaan di lingkungan sekolah dasar.

4.3.2. Pengujian Akurasi Sensor Coin Acceptor

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan sensor coin acceptor dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan koin sesuai nominal. Setiap jenis koin diuji sebanyak 10 kali, dan hasilnya dicatat berdasarkan deteksi valid maupun tidak valid.

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Sensor Coin Acceptor

Jenis Koin	Jumlah Uji	Valid	Tidak Valid	Akurasi (%)
Rp100	10	10	0	100
Rp200	10	10	0	100
Rp500 lama	10	9	1	90
Rp500 baru	10	10	0	100
Rp1000	10	9	1	90
Rata-rata				96

Sensor menunjukkan akurasi rata-rata 96%. Kesalahan deteksi hanya terjadi pada koin Rp500 lama dan Rp1000, masing-masing satu kali. Secara umum, sensor cukup andal untuk aplikasi tabungan otomatis di sekolah.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- Sistem tabungan otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendukung kegiatan menabung dan donasi di lingkungan sekolah dasar. Sistem mampu membaca data kartu RFID untuk identifikasi pengguna, menerima input nominal melalui coin acceptor, dan menampilkan informasi pada LCD 20x4.
- Proses pengelolaan tabungan berjalan lebih efisien berkat integrasi perangkat keras dengan database online. Setiap transaksi menabung tersimpan secara otomatis ke server, sehingga memudahkan monitoring dan rekapitulasi data.
- Web pengambilan saldo yang dikembangkan memungkinkan petugas keuangan atau wali kelas melakukan pencatatan pengambilan tabungan secara cepat dan akurat. Proses ini dilengkapi dengan fitur konfirmasi dan pembaruan saldo secara *real-time*.

Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengembangkan sistem tabungan otomatis yang memanfaatkan teknologi IoT, RFID, dan coin acceptor telah tercapai. Ke depannya, sistem dapat dikembangkan dengan penambahan fitur keamanan, seperti autentikasi admin pada web, integrasi notifikasi kepada wali murid, serta pengembangan metode pembayaran digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi, baik secara langsung maupun

tidak langsung, dalam pelaksanaan penelitian ini, khususnya LPPM Unwaha, termasuk rekan-rekan dan pihak lain yang telah memberikan dukungan moral, teknis, maupun material. Semoga segala bentuk bantuan dan dukungan tersebut menjadi amal kebaikan yang mendapatkan balasan yang layak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Mutmainah and Y. Tresia, "Edukasi Menabung Sejak Dini Bagi Siswa Sekolah Dasar Di Kawasan Tenggara Seberang," Desember, Dec. 2023.
- [2] E. Setiawan and A. Subhan Yazid, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Tabungan Sekolah Dasar XYZ Menggunakan Metode Waterfall dan PIECES," Jurnal Ilmiah Komputer, vol. 21, no. 1, Feb. 2025.
- [3] J. Veda, M. Rivai, and Suwito, "Sistem Kontrol dan Monitoring Pemupukan NPK Tanaman dengan Mikrokontroler ESP32," JURNAL TEKNIK ITS, vol. 11, no. 3, pp. 2337–3539, 2022.
- [4] T. Hariono, A. Cahya, W. Prakoso, and K. A. W. Hasbullah, "Sistem Penjualan Akun Hotspot Menggunakan Sensor Koin dan Arduino ESP8266," 2024.
- [5] M. B. Ulum, S. D. Ayuni, Jamaaluddin, and A. H. Falah, "Bangun Sistem Celengan Pintar Pengendali Jaringan Listrik Berbasis Mikrokontroler," Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5611.
- [6] F. C. Furqonie, A. Z. Hasibuan, and A. Sembiring, "Rancang Bangun Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler," Nov. 2023.
- [7] N. Azizah, F. Chotimatun Chasanah, W. E. Nugroho, and P. Wibowo, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Smart Savings pada Celengan Uang Kertas Berbasis Android," Journal of Manufacturing and Enterprise Information System, vol. 1, no. 2, pp. 116–123, Dec. 2023, doi: 10.52330/jmeis.v1i2.177.
- [8] R. Stiyawan, R. N. R. Pramana, I. G. N. Wiguna, L. Jasa, I. P. E. D. Nugraha, and P. Rahardjo, "Rancang Bangun Purwarupa Alat Penghitung Uang Logam Otomatis Dengan Sensor Multi Coin Acceptor Berbasis IoT," Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, vol. 23, no. 2, p. 187, Oct. 2024, doi: 10.24843/MITE.2024.v23i02.P01.
- [9] H. Suroyo and N. Rarasanti, "Pemrograman Sensor Coin Acceptor Pada Pengembangan Coffe Vending Machine Berbasis Internet Of Things (IoT)," Apr. 2023.
- [10] D. Indrayana and Prajoko, "Penerapan Radio Frequency Identification Sebagai Kartu Pengecekan Kualitas Sepeda Motor," Jurnal Sistem Informasi, vol. 3, no. 2, Sep. 2022, [Online]. Available: www.astra-honda.com
- [11] N. Ilmi and A. S. Budi, "Pengenalan Perangkat Dan Sensor Secara Otomatis Menggunakan Metode Scanning Pada Komunikasi I2c," Feb. 2021. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [12] D. M. Sepudin and S. Abdullah, "Sistem Keamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things Berbasis NodeMCU ESP32 dan Telegram," Jurnal Riset Teknik Informatika dan Komputer, vol. 4, no. 3, pp. 93–99, Dec. 2022, [Online]. Available: <https://restikom.nusaputra.ac.id>
- [13] I. G. Ramadhani, Ok. P. A. Sari, M. F. Wicaksono, Y. Roren, and Nurbaiti, "Analisis Manfaat Pengimplementasian Basis Data Di Dalam Lingkungan Sekolah," Jurnal Riset Manajemen dan Akuntansi, vol. 3, no. 2, pp. 175–180, Jul. 2023, doi: 10.55606/jurima.v3i2.2207.
- [14] R. D. Mahardi, L. Sunuharjo, D. Hendrawan, M. Atiq, R. A. Wahyuadi, and S. P. A. Nugraha, "Desain Perancangan Buck Converter Berbasis IC LM2596," 2024.
- [15] N. N. Pratama, A. Suriansyah, A. M. B. Harsono, A. Ferdiyansyah, and Y. Prihandoko, "Implementasi Pembiasaan Menabung Dalam Meningkatkan Literasi Keuangan Siswa Sekolah Dasar," Jurnal Ilmu Manajemen Dan Pendidikan, vol. 01, no. 3, pp. 90–94, 2024.
- [16] A. Medias et al., "Perancangan Sistem Manajemen Basis Data Pada Sekolah Untuk Menunjang Sekolah Modern Berbasis Teknologi," Jurnal Informatika Kaputama, vol. 6, no. 2, Jul. 2022.
- [17] R. N. Hidayatullah, N. A. Ramdhan, and A. Khamid, "PENGEMBANGAN KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP32 DAN ARDUINO IDE BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)," Aug. 2024.
- [18] I. T. Amril, V. A. Sutanto, and B. Gultom, "Perancangan Sistem Monitoring Area Parkir Berbasis Arduino Uno untuk Mengetahui Ketersediaan Area Parkir," Nov. 2023.