

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menabung merupakan kebiasaan positif yang perlu ditanamkan sejak dini, terutama di kalangan anak sekolah. Melalui menabung, anak-anak dapat belajar mengelola uang, berlatih disiplin, serta mengatur prioritas finansial. Namun, metode menabung tradisional dengan celengan sering kali tidak menyediakan sistem yang terstruktur dalam memonitor perkembangan tabungan secara real-time. Hal ini dapat mengurangi motivasi anak-anak untuk konsisten menabung karena kurangnya visualisasi yang jelas tentang target dan hasil yang telah dicapai.

Seiring dengan kemajuan teknologi, kebutuhan akan sistem monitoring yang praktis dan mudah digunakan semakin meningkat. Penggunaan smart savings, terutama yang berbasis IoT, menjadi solusi yang relevan dalam menghadapi tantangan ini. Oleh karena itu, pengembangan Sistem Monitoring Tabungan Anak Sekolah pada Celengan Uang Kertas Berbasis Internet Of Things bertujuan untuk memberikan alat bantu digital bagi anak-anak dan orang tua dalam mengelola tabungan secara efektif.

Sistem ini dirancang agar pengguna, terutama anak-anak, dapat dengan mudah mencatat setiap pemasukan tabungan melalui aplikasi yang terhubung dengan celengan. Dengan adanya perkembangan tabungan dan fitur notifikasi, anak-anak lebih termotivasi untuk menabung secara konsisten. Orang tua juga dapat memantau secara langsung perkembangan tabungan anak-anak mereka, sehingga dapat memberikan dorongan atau arahan jika diperlukan.

Sistem ini juga dapat mendukung program literasi keuangan di sekolah dengan memberikan akses yang lebih modern dalam mempelajari pentingnya manajemen keuangan sejak dini. Dengan *smart savings* ini dapat menabung dengan pemanfaatan teknologi modern dalam meningkatkan kesadaran di kalangan anak-anak sekolah. Berdasarkan hal ini diadakan penelitian pada sekolah tersebut (Fadly Akmal, 2023)

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang sistem monitoring tabungan yang efektif dan interaktif untuk anak sekolah berbasis IoT ?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan sistem celengan uang kertas tradisional dengan *Smart Savings* untuk mempermudah pencatatan dan pemantauan tabungan ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penulisan skripsi sebagai berikut :

1. *Smart Savings* berbasis IoT yang dapat memonitor tabungan anak sekolah secara real-time melalui celengan uang kertas (5.000, 10.000, 20.000, 50.000, 100.000) uang logam tidak termasuk.
2. *Smart Savings* dapat dengan mudah digunakan oleh anak-anak dan terintegrasi dengan kegiatan menabung
3. Sistem monitoring ini dapat memberikan motivasi tambahan bagi anak-anak untuk menabung secara rutin

4. Informasi yang ditampilkan pada LCD terbatas pada nama pengguna dan jumlah saldo, tanpa menampilkan histori transaksi atau grafik perkembangan tabungan.

1.4. Tujuan

Tujuan dalam perancangan *Smart Savings* ini yaitu:

1. Membangun sistem monitoring tabungan berbasis IoT untuk memudahkan anak sekolah memantau tabungan mereka
2. Mengurangi kesalahan penulisan angka dalam menabung Tradisional
3. Mempermudah orang tua melihat hasil menabung pada anak dengan adanya Smart Savings

1.5. Manfaat

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Anak-anak dan orang tua dapat memantau perkembangan tabungan secara real-time melalui aplikasi, sehingga lebih mudah untuk melihat pencapaian dan sisa target tabungan.
2. Smart Savings ini membantu anak-anak belajar mengelola keuangan dan memahami pentingnya menabung
3. Orang tua dapat dengan mudah memantau perkembangan tabungan anak dan memberikan arahan atau dorongan anak.
4. Smart Saving ini meminimalkan kesalahan dalam pencatatan pemasukan tabungan, sehingga jumlah uang yang terkumpul dapat dihitung dengan lebih akurat dan teratur.

5. Peningkatan Literasi Teknologi: Anak-anak akan terbiasa menggunakan teknologi dengan cara yang bermanfaat dan mendidik, membantu mereka memahami penggunaan Smart Savings

1.6. Metode Penulisan dan Pengumpulan Data

Dalam penulisan ini penulis mengumpulkan data yang dilakukan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Yang dilakukan pada metode ini adalah pengumpulan data dengan caramelakukan studi kepustakaan dengan mencari buku-buku atau informasi yang berhubungan dengan alat otomatis dengan menggunakan arduino berbasis IoT sebagai pemberitahu.

2. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan alat otomatis dengan menggunakan arduino berbasis IoT sebagai pemberitahu ini dimulai dari perancangan hardware, pengkodean dann mengkonfigurasinya menjadi suatu sistem yang berjalan dengan fungsinya.

3. Analisa Konfigurasi Sistem, Uji Coba dan Evaluasi

Analisa dilakukan dengan cara mengidentifikasi karakteristik dan cara kerjamasing- masing sensor. Proses pengetesan dilakukan dengan memperhatikan apakah alat berjalan dengan baik, apakah masing-masing instrument memberikan respon sesuai dengan fungsinya.

4. Tahap Penyusunan Laporan

Pada tahap ini laporan ditulis berdasarkan rancang alat yang dibuat dengan konsultasi dan bimbingan dari dosen pembimbing. Hasil laporan ditulis sesuai

dengan rencana perancangan, aktualisasi dalam pembuatannya, serta kesimpulan analisa yang dihasilkan.

5. Metode Literature

Metode yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari buku-buku artikel, dan internet yang berhubungan dengan sensor warna sebagai alat untuk pendeteksi warna yang di kontrol oleh esp32.

6. Metode Perencanaan Peralatan

Metode perencanaan alat yang akan dibuat yaitu perencanaan layout rangkaian, layout komponen, dan komponen yang dibutuhkan, serta perencanaan mekanik.

7. Metode Perancangan Perangkat Lunak.

Pada tahap ini, dilakukan perancangan perangkat lunak agar alat dapat beroperasi dengan program yang telah dibuat untuk pengendalian alat.

8. Metode Laboratorium

Melakukan pengujian mengenai perencanaan sensor warna sebagai alat untuk pendeteksi warna yang dikontrol oleh arduino, dan memastikan kinerja IoT. dan mengetahui apakah peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik.

9. Metode Konsultasi

Dalam pembuatan laporan akhir melakukan konsultasi dengan pembimbing.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan gambaran umum dari bab ke bab isi dari penulisan skripsi. Adapun gambaran umum dari setiap bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian yang akan dilakukan dan membahas teori-teori tentang kajian yang akan diteliti, yang menjelaskan tentang pengertian konsep dasar serta beberapa hal yang berhubungan dengan judul yang diangkat penulis.

BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi kebutuhan sistem, perancangan sistem serta penerapan algortima sekuensial.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan terhadap hasil yang telah dicapai.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menguraikan kesimpulan dari keseluruhan isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. INTERNET OF THINGS

2.1.1. Pengertian Internet Of Things

Internet of Things (IoT) adalah struktur di mana obyek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. IoT merupakan perkembangan teknologi yang menjanjikan IoT dapat mengoptimalkan kehidupan dengan sensor sensor cerdas dan benda yang memiliki jaringan dan bekerjasama dalam internet. Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat Internet Protocol (IP). Alamat Internet Protocol (IP) adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, alamat Internet Protocol (IP) dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet. Saat ini koneksi internet sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah (remote control) kepada benda tersebut dengan koneksi internet. Setelah sebuah benda memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor. Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga. Terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut.

Setelah pengolahan informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Hal ini merupakan kelebihan dari IoT. IoT mampu menghubungkan miliaran atau triliun benda-benda yang memiliki IP melalui internet, sehingga ada kebutuhan kritis akan arsitektur berlapis fleksibel. Semakin banyak jumlah arsitektur yang diajukan belum terkonvergensi menjadi model referensi. Sementara itu, ada beberapa proyek seperti Internet of Things (IoT-A) yang mencoba merancang arsitektur bersama berdasarkan analisis kebutuhan peneliti dan industry

2.2. Aplikasi bylink

2.2.1. Pengertian blynk

Blynk adalah Platform Internet of Things (IoT) yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau perangkat dari jarak jauh. Blynk dapat digunakan melalui perangkat mobile atau web. (Syukhron, 2021)

2.2.2. Fitur Blynk

1. Menghubungkan perangkat keras IoT dengan platform IoT
2. Membangun aplikasi seluler untuk mengendalikan dan memantau perangkat
3. Mengelola pengguna dan perangkat IoT
4. Menampilkan data sensor
5. Menyimpan data
6. Visualisasi

2.2.3. Komponen Blynk

1. Aplikasi Blynk untuk iOS dan OS Android
2. Server Blynk yang menangani komunikasi antara smartphone dan hardware
3. Pustaka Blynk yang menerapkan protokol koneksi streaming
4. Blynk.Console, portal web untuk mengelola perangkat, pengguna, dan organisasi
5. Blynk.Cloud, infrastruktur cloud untuk menghosting, menskalakan, dan memantau solusi IoT

2.2.4. Kegunaan Blynk

1. Mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi, dan sejenisnya melalui internet
2. Memantau kondisi suhu dan kelembapan pada kubung jamur
3. Membangun aplikasi IoT tanpa coding berlebih

2.3. Aplikasi Arduino IDE

2.3.1. Pengertian Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak open-source yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler Arduino. Arduino IDE tersedia untuk Windows, MacOS, dan Linux dan dapat diunduh secara gratis dari situs resmi Arduino. Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk membuat program untuk mikrokontroler Arduino dengan menggunakan bahasa pemrograman C atau C++. Perangkat lunak

ini memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan, bahkan untuk pengguna yang belum berpengalaman dalam pemrograman.

2.3.2. Cara Menggunakan Arduino IDE

Untuk mulai menggunakan Arduino IDE, pertama-tama kita perlu mengunduh dan menginstal perangkat lunak dari situs resmi Arduino. Setelah diinstal, buka Arduino IDE dan pilih jenis board Arduino yang akan digunakan. Ada berbagai jenis board Arduino yang tersedia seperti Arduino Uno, Mega, Nano, dan lain-lain. Pastikan untuk memilih jenis board yang sesuai dengan proyek yang akan dibuat.

Setelah memilih jenis board, langkah selanjutnya adalah membuat program. Program dapat ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman C atau C++. Arduino IDE sudah menyediakan berbagai library dan contoh program yang dapat digunakan untuk mempermudah pembuatan program.

Setelah menulis program, kita perlu mengupload program ke mikrokontroler Arduino. Pastikan mikrokontroler Arduino sudah terhubung dengan komputer melalui kabel USB. Klik tombol upload di Arduino IDE untuk mengupload program ke mikrokontroler.

2.3.3. Kelebihan Arduino IDE

1. Arduino IDE memiliki banyak kelebihan yang membuatnya sangat populer di kalangan pengembang IoT. Beberapa kelebihan tersebut antara lain:
2. Open-source: Arduino IDE adalah perangkat lunak open-source yang dapat diakses dan digunakan secara gratis oleh siapa saja.

3. Mudah digunakan: Arduino IDE memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan, bahkan untuk pengguna yang belum berpengalaman dalam pemrograman.
4. Kompatibilitas yang baik: Arduino IDE kompatibel dengan berbagai jenis board Arduino dan mudah diintegrasikan dengan berbagai komponen elektronik.
5. Library dan contoh program yang lengkap: Arduino IDE menyediakan banyak library dan contoh program yang dapat digunakan untuk mempermudah pembuatan program.

2.4.ESP 32 WIFI IOT

2.4.1. Pengertian Esp 32

ESP32 adalah chip dengan WiFi 2.4 GHz dan *bluetooth* dengan desain teknologi 4.0 yang dirancang untuk daya dan kinerja radio terbaik yang menunjukkan ketahanan, keserbagunaan dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya (Chasanah et al., 2023). ESP32 merupakan sebuah modul mikrokontroler dengan fitur mode ganda yakni WiFi dan *bluetooth* yang digunakan untuk mempermudah pengguna dalam membuat berbagai sistem aplikasi dan proyek berbasis IoT (*Internet of Things*). ESP32 adalah mikrokontroler yang diperkenalkan *System* dan merupakan penerus dari ESP8266, ESP32 memiliki banyak fitur tambahan dan keunggulan dibandingkan generasi sebelumnya. Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, serta konsumsi daya yang rendah, sehingga sangat cocok untuk membuat beberapa proyek-proyek elektronika

berbasis *Internet of Things*. Bentuk fisik Modul ESP32 dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Bentuk Fisik Modul ESP32
Sumber : (Chasanah et al., 2023)

2.4.2. Spesifikasi ESP32

Keluarga ESP32 termasuk dalam chip ESP32-D0WDQ6 (ESP32-D0WD), ESP32-D2WD, ESP32-S0WD, dan sistem dalam paket (SiP) ESP32-PICO-D4. Mikroprosesor yang digunakan oleh ESP32 adalah Tensilica Xtensa LX6 *dual-core* atau *single-core* dengan *clock rate* hingga 240 MHz. Dengan rilisnya ESP32, *Espressif System* juga menawarkan fitur-fitur yang tertanam pada ESP32, dimana dengan dimensi yang kecil (25.5 x 18.0 x 2.8mm) modul ini sangat mudah digunakan karena komponennya sudah terintegrasi dengan *built-in antenna switches, RF balun, power amplifier, low-noise receive amplifier, filters, and power management modules*. ESP32 memiliki spesifikasi seperti yang ditampilkan oleh Tabel 2.1

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32

Categories	Item	Specification
Certification	<ul style="list-style-type: none"> • RF certification • Wi-Fi certification 	FCC/ CE-RED/ IC/ TELEC/ KCC/ SRRC/ NCC Wi-Fi Alliance BQB

	<ul style="list-style-type: none"> • Bluetooth certification • Green certification 	RoHS/REACH
Test	Reliability	HTOL/HTSL/uHAST/TCT/ESD
WiFi	<ul style="list-style-type: none"> • Protocols • Frequency range 	802.11 b/g/n (802.11n up to 150 Mbps) A-MPDU and A-MSDU aggregation and 0.4 μ s guard interval support 2.4 GHz ~ 2.5 GHz
Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"> • Protocols • Radio • Audio 	Bluetooth v4.2 BR/EDR and BLE specification NZIF receiver with -97 dBm sensitivity Class-1, class-2 and class-3 transmitter AFH CVSD and SBC
Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Module interfaces • On-chip sensor 	SD card, UART, SPI, SDIO, I2C, LED PWM, Motor PWM, I2S, IR, pulse counter, GPIO, capacitive touch sensor, ADC, DAC Hall sensor

	<ul style="list-style-type: none"> • Integrated crystal • Integrated SPI flash • Operating voltage / Power supply • Operating current • Minimum current delivered by power supply • operating temperature range 	<p>40 MHz crystal</p> <p>4 MB</p> <p>2.7 V ~ 3.6 V</p> <p>Average: 80 mA</p> <p>500 mA</p> <p>-40 °C ~ +85 °C (18.00±0.10)</p>
--	---	--

Sumber : (Chasanah et al., 2023)

2.4.3. Keunggulan ESP32

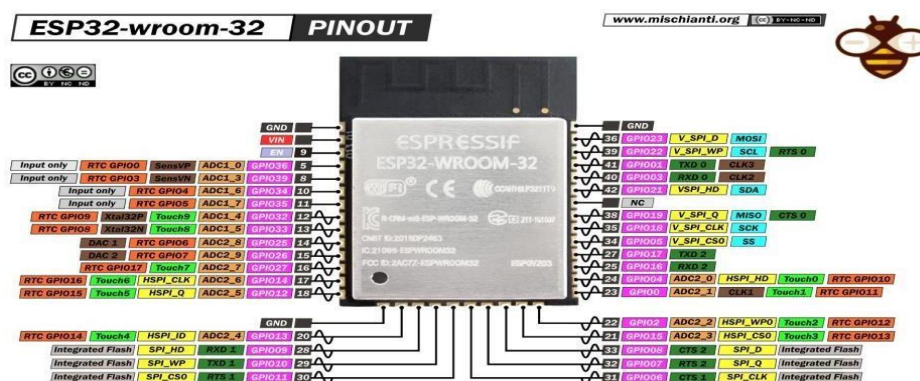
Keunggulan mikrokontroler ESP32 dibanding dengan mikrokontroler yang lain, terlihat dari pin out nya yang lebih banyak, pin analog lebih banyak, memori yang lebih besar, terdapat *bluetooth 4.0 low energy* serta tersedia WiFi

yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *Internet of Things* (IoT) dengan mikokontroler ESP32.

2.4.4. Konfigurasi Pin ESP32

Chip ESP32 memiliki 48 pin dengan fungsi yang berbeda-beda, tidak semua pin dapat dilihat pada chip ESP32 dan ada beberapa pin yang tidak dapat digunakan Gambar menunjukkan konfigurasi pin chip ESP32. Fitur-fitur pada chip ESP32 diantaranya (Rui Santos & Santos, 2018):

1. 18 Analog-to-Digital Converter (ADC) channels
2. 3 SPI interfaces
3. 3 UART interfaces
4. 2 I2C interfaces
5. 16 PWM output channels
6. 2 Digital-to-Analog Converters (DAC)
7. 2 I2S interfaces
8. 10 Capacitive sensing GPIOs



Gambar 2.2 Konfigurasi pin chip ESP32

Sumber : (Chasanah et al., 2023)

Sistem mengeluarkan beberapa model *board* ESP32 untuk menunjang para pengguna yang ingin membuat proyek elektronika berbasis *Internet of Things*,

salah satu model yang dikeluarkan oleh *Espressif* Sistem yaitu ESP32 *Development Kit (Board* untuk membuat aplikasi IoT dengan ESP32) atau ESP32 DEVKIT V1. Bentuk fisik *Board* ESP32 DEVKIT V1 dapat dilihat pada Gambar

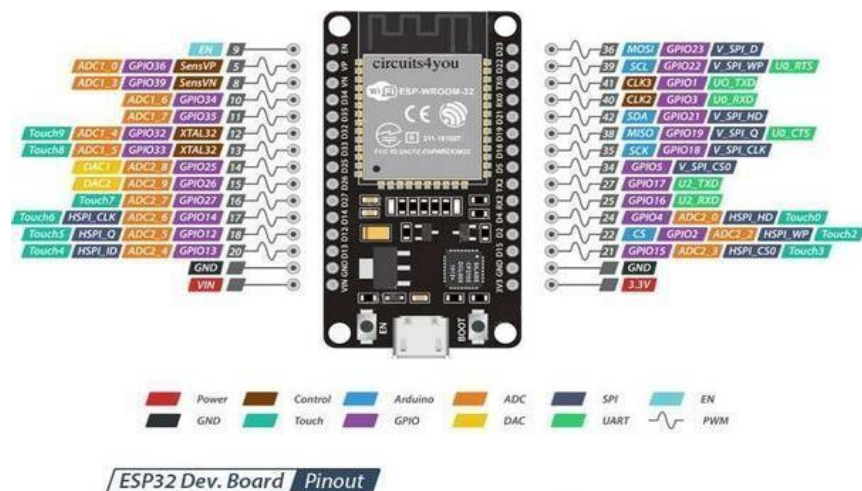
6. Fitur-fitur dasar pada *board* ESP32 DEVKIT V1 diantaranya

9. Jumlah pin : 30 meliputi pin tegangan dan GPIO.
10. 15 pin ADC (*Analog to Digital Converter*)
11. *UART Interface*
12. 3 *SPI Interface*
13. 2 *I2C Interface*
14. 16 pin PWM (*Pulse Width Modulation*)
15. 2 pin DAC (*Digital to Analog Converter*)



Gambar 2.3 Bentuk fisik *Board* ESP32 DEVKIT
(Chasanah et al., 2023)

Pada board ESP32 DEVKIT V1 terdapat 25 pin GPIO (General Purpose Input Output) dengan masing – masing pin mempunyai karakteristik tersendiri. Selain itu, ada pin dengan fitur khusus yang membuatnya cocok untuk digunakan atau tidak untuk digunakan pada proyek tertentu. Gambar 7 menunjukkan Konfigurasi Pin ESP32 DEVKIT V1.

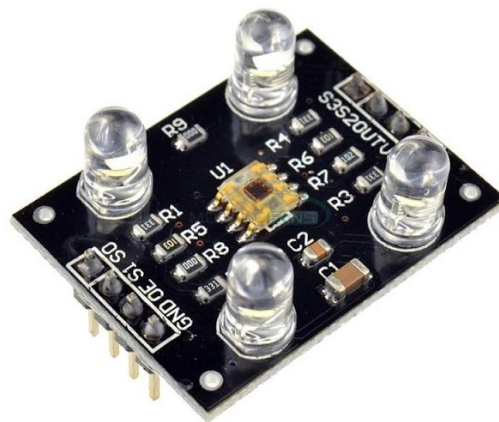


Gambar . 2.4 Konfigurasi Pin ESP32 DEVKIT V1
Sumber : (Chasanah et al., 2023)

2.5.TCS 3200 COLOR SENSOR RECOGNITION DETECTOR

2.5.1. Pengertian TCS 3200

Sensor TCS 3200 adalah sensor terprogram yang terdiri dari 64 buah photodiode sebagai pendeteksi intensitas cahaya pada warna obyek serta filter frekuensi sebagai transduser yang berfungsi untuk mengubah arus menjadi frekuensi, selain itu sensor tersebut memiliki lensa fokus yang berguna untuk mempertajam pendeteksian photodiode terhadap intensitas cahaya dengan jarak pembacaan 2 mm dari lensa IC.Sensor TCS 3200 dapat membaca 4 mode warna yaitu, Red, Green, Blue dan clear menunjukkan bentuk fisik sensor TCS 3200, dan skema pin sensor tersebut.(Syahruli et al., 2022)



Gambar 2.5 bentuk fisik sensor TCS 3200
(Tcs 3200 Colour Sensor Module, n.d.)

Tabel 2.2 Fungsi pin sensor TCS 3200

Nama	No	I/O	Fungsi
GND	4	-	Sebagai Ground pada power supply
OE	3	I	utput enable, sebagai nput untuk frekuensi output skala rendah
OUT	6	O	Sebagai output frekuensi
S0,S1	1,2	I	Sebagai sakelar pemilih pada frekuensi output skala tinggi
S2,S3	7,8	I	Sebagai sakelar pemilih diantara 4 kelompok dioda
Vdd	5	-	Supply tegangan

IC TCS 3200 dapat dioperasikan dengan supply tegangan pada Vdd berkisar antara 2,7 Volt-5,5 Volt, dalam pengoperasiannya sensor tersebut dapat dilakukan dengan dua cara;

1. Dengan mode supply tegangan maksimum, yaitu dengan menyuplai tegangan berkisar antara 2,7 volt-5,5 volt pada sensor TCS 32002.
2. Mode supply tegangan minimum, yaitu dengan menyuplai tegangan sebesar 0 sampai 0,8 volt. Sensor TCS 3200 terdiri dari 4 kelompok photodiode, masing-masing kelompok memiliki sensitivitas yang berbeda satu dengan yang lainnya pada respon photodiode terhadap panjang gelombang cahaya yang dibaca, photodiode yang mendeteksi warna merah dan clear memiliki nilai sensitivitas yang tinggi ketika mendeteksi intensitas cahaya dengan panjang gelombang 715 nm, sedangkan pada panjang gelombang 1100 nm photodiode tersebut memiliki nilai sensitivitas yang paling rendah, hal ini menunjukkan bahwa sensor TCS 3200 tidak bersifat linearitas dan memiliki sensitivitas yang berubah terhadap panjang gelombang cahaya yang diukur, gambar. (Risma, 2012)

2.6.MFRC 522 RFID MODULE

Sensor Radio Frequency Identification (RFID) adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio. Sistem RFID terdiri dari 4 komponen diantaranya:

- RFID tag (transponder) memiliki chip yang dapat menyimpan data berupa nomer ID unik dan memiliki antena yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke RFID reader melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID reader.
- Antena terdapat pada RFID tag (tag-antena) dan RFID reader (reader antena) atau (interogator) yang berfungsi mentransmisikan data dari chip RFID tag ke RFID reader melalui gelombang radio.
- RFID reader adalah perangkat yang kompatibel dengan RFID tag. RFID reader akan memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag, kemudian RFID tag akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian RFID tag melalui

gelombang radio yang dipancarkan RFID reader. Interface software berfungsi untuk membaca data ID dari RFID reader dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi password.

Cara kerja dari RFID ditunjukkan pada Gambar Komponen utama RFID tag adalah chip yang dapat menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID unik, chip ini terhubung dengan tag-antena. Informasi atau data yang tersimpan dalam chip akan terkirim atau terbaca melalui gelombang radio setelah tag-antena menerima pancaran gelombang radio dari reader-antena kemudian reader akan meneruskan data ke mikrokontroler. Salah satu jenis RFID adalah MF-RC522. RFID ini murah, dapat membaca dan menulis tag Mifare. MF-RC522 kompatibel dengan Arduino. Mikrokontroler dan reader berkomunikasi dengan menggunakan SPI. Reader dan tag berkomunikasi menggunakan medan elektromagnetik 13,56 MHz



Gambar 2.6. Tag RFID
(Ningrum & Basyir, 2022)

Berikut deskripsi pin dari modul RFID MFRC522: • Pin 1 adalah pin UART Rx (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) /I2C (Inter Integrated Circuit) SDA (Serial Data)/SPI (Serial Peripheral Interface) SS(Select Slave) • Pin 2 adalah pin SCK (Serial Clock) • Pin 3 adalah pin MOSI (Master Output Slave Input) • Pin 4 adalah pin UART Tx/SCL/MISO (Master Input Slave Output) 5 • Pin 5 adalah pin interrupt IRQ (Interrupt Requests) • Pin 6 adalah pin GND (Ground) • Pin 7 adalah pin RST (Reset) • Pin 8 adalah pin input power VCC (Voltage Collector Collector) 3,3V. (Ningrum & Basyir, 2022)

2.7.GA 12-N20 DC MOTOR HIGH TORQUE METAL GEAR3V-6V

adalah sebuah motor kecil yang bekerja menggunakan listrik untuk berputar. Motor ini memiliki bagian khusus yang disebut gearbox logam . Gearbox ini adalah rangkaian gigi-gigi kecil yang berfungsi untuk:

1. Menggerakkan Beban
2. Memberikan Torsi Tinggi
3. Mengurangi Kecepatan

2.7.1. Spesifikasi Umum (Bervariasi Berdasarkan Varian):

1. Tegangan Operasional 3V tinggi
2. Kecepatan Putar (tanpa beban) Tergantung kecepatan yang buat
3. Ukuran Diameter sekitar 12 mm, panjang sekitar 26 mm (termasuk
4. Torsi Cukup kuat untuk menggerakkan

2.8.PENGHUBUNG KONEKTOR AS DYNAMO KUNINGAN

Pengertian Tiap Bagian:

1. Penghubung Konektor:

Alat yang berfungsi menghubungkan dua komponen, seperti poros motor dengan elemen lain yang membutuhkan tenaga putar dari motor.

2. Sebagai Dinamo:

Poros dari dinamo motor yang berputar ketika motor beroperasi. Konektor dipasang pada bagian lain

3. Kuningan:

1. Bahan utama konektor ini. Kuningan dipilih karena:
2. Tahan lama dan tidak mudah rusak
3. Memiliki kekuatan mekanik yang cukup

2.9.IC Regulator 78XX

IC regulator 78XX dirancang sebagai regulator tegangan tetap yang tidak dapat diubah, XX di belakangnya adalah jenis kode sebagai penunjuk tegangan *output* dari IC tersebut. Tujuan dari regulator ini dipasang adalah sebagai penurun tegangan dari baterai ke ESP32 yaitu dari 5V ke tegangan yang diinginkan untuk menghindari terjadinya panas yang berlebih pada ESP32. Meskipun tegangan pada aku berubah saat motor dihidupkan namun tegangan yang dikeluarkan ke ESP32 tetap stabil.(Pebri Prihatmoko, 2022)



Gambar 2.7 IC L7805
(Pebri Prihatmoko, 2022)

Tabel 2.3 Karakteristik Regulator Tegangan Positif 78XX

Tipe	V <i>Out</i> (V)	I <i>Out</i> (A)			V <i>In</i> (V)	
		78xx	78Lxx	78Mxx	Min	Max
7805	5	1	0,1	0,5	7,5	20
7806	6	1	0,1	0,5	8,6	21
7808	8	1	0,1	0,5	10,6	23
7809	9	1	0,1	0,5	11,7	24

7810	10	1	0,1	0,5	12,7	25
7812	12	1	0,1	0,5	14,8	27
7815	15	1	0,1	0,5	18	30
7818	18	1	0,1	0,5	21	33
7824	24	1	0,1	0,5	27,3	38

(Pebri Prihatmoko, 2022)

2.10. Module CHARGER MIKRO USB

TP4056 Micro USB to Lithium Battery Charging Module Output 5V 1A

Dipakai untuk mengecas battery lithium dengan kemampuan pengecasan dari 30mA sampai dengan 1000mA yang dapat di adjust / di setel, untuk default pabrikan sudah di set ke 1000mA / 1A

2.10.1 Spesifikasi:

1. Charging method : Linear charge
2. Charging current : 1A (Adjustable, must change the Resistance)
3. Charging precision : 1.5%
4. Input voltage : DC 4.5V-5.5V
5. Full charge voltage : 4.2V
6. Charging indicator : Red Charging, Blue Full Charge
7. Input interface : Micro USB
8. Operating Temperature : -10 C to +85 C
9. Dimensions : 25mm x 19mm

2.11. BATERAI LITHIUM 18650

Battery 18650 Salah satu jenis battery yang banyak digunakan saat ini adalah Battery Lithium 18650. Ini adalah jenis battery yang dapat di cas ulang (rechargeable). Kebanyakan

perangkat elektronik portable yang membutuhkan tenaga besar dan tahan lama dipastikan menggunakan battery 18650. Sebut saja misalnya laptop, power bank, wireless bluetooth, perangkat remote control, alat pertukangan bor atau obeng wireless, lampu senter LED, rokok elektronik dan sebagainya.

2.12. LCD 16X2

LCD 16x2 adalah modul tampilan berbasis Liquid Crystal Display (LCD) yang dapat menampilkan 16 karakter dalam 2 baris. Modul ini sangat populer dalam proyek mikrokontroler karena konsumsi dayanya rendah, ukurannya kecil, serta kemudahan dalam integrasi dan pemrograman. Biasanya, LCD 16x2 menggunakan kontroler HD44780, yang memungkinkan pengendalian karakter dengan mikrokontroler sederhana seperti, ESP32, dan lain-lain.

2.12.1. Spesifikasi LCD 16x2

Spesifikasi	Keterangan
Ukuran Tampilan	16 karakter × 2 baris
Tegangan Operasi	4.7V hingga 5.3V
Arus Operasi	Sekitar 1 mA (tanpa backlight aktif)
Tipe Backlight	LED (biasanya berwarna hijau atau biru)
Antarmuka	Paralel 8-bit atau 4-bit (dapat dipilih)
Kontroler	Hitachi HD44780 atau kompatibel
Kontras	Diatur menggunakan potensiometer
Dimensi Modul	Kurang lebih 80mm × 36mm × 10mm
Jenis Karakter	5x8 pixel per karakter

Kegunaan LCD 16x2 dalam Proyek Smart Savings (Celengan Pintar)

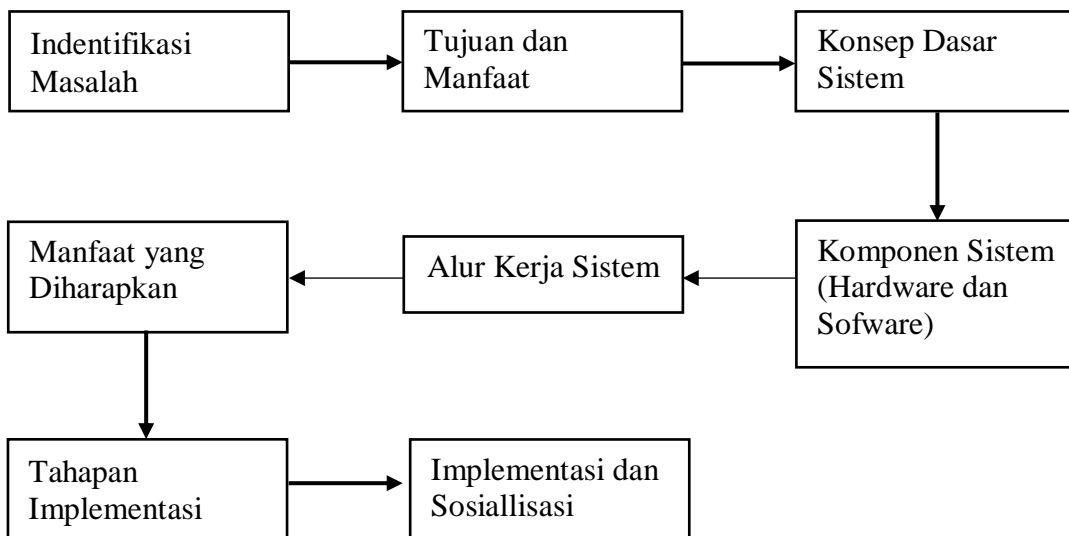
Dalam proyek Smart Savings, LCD 16x2 berfungsi untuk:

1. Menampilkan nama pengguna yang terdeteksi dari RFID.
2. Menunjukkan saldo tabungan setelah pengguna menyimpan uang.

3. Memberikan informasi sistem seperti "Siap Menabung", "Saldo Bertambah".
4. Memberikan umpan balik real-time kepada anak-anak, sehingga mereka bisa melihat langsung hasil menabung mereka secara fisik di layar.

Dengan adanya LCD, sistem menjadi lebih interaktif dan ramah anak, karena memberikan respon visual yang jelas dan cepat terhadap aktivitas mereka

2.13. KERANGKA BERFIKIR



Gambar 2.8 kerangka berfikir