

RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

Oleh :

**RIFHANDO NADEAK
207002446046**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
AGUSTUS 2022**

RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS

SKRIPSI

**Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu persyaratan
menjadi Sarjana Strata Satu Program S1**

Oleh :

**RIFHANDO NADEAK
207002446046**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS NASIONAL
AGUSTUS 2022**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi dengan judul:

RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS

yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Skripsi yang sudah pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 24 Agustus 2022

(RIFHANDO NADEAK)
NIM. 207002446046

PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS

dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Strata Satu Program S1 pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional dan telah disetujui untuk diujikan dalam siding skripsi sesuai dengan ketentuan administrasi dan akademik yang berlaku.



Jakarta, 24 Agustus 2022

Nama : Rifhando Nadeak
NIM : 207002446046

Pembimbing Utama,

(Dr. V. Vekky Ronald Repi, S.T., M.T)
NID. 0103040703

Pembimbing Pendamping,

(Endang Retno Nugroho, M.Si.)
NID.0104050735

Ketua Jurusan,


(Fuad Djauhari, S.T.,M.T)
NID. 0110090789

HALAMAN PENGESAHAN


Skripsi ini diajukan oleh:


Nama : Rifhando Nadeak
NPM : 207002446046
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS
DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS
INTERNET OF THINGS


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.





DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. V. Vekky Ronald Repi, S.T., M.T. 

Pembimbing II : Endang Retno Nugroho, M.Si. 

Penguji I : Ir. R.A Suwodjo Kusumoputro, M.M 

Penguji II : Ir. Idris Kusuma, MT 

Penguji III : Dr. Heni Jusuf, M.Kom 

Ditetapkan di : Universitas Nasional

Tanggal : 24 Agustus 2022

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu mengucapkan terima kasih kepada :

- (1). Bapak Dr. V. Vekky Ronald, S.T., MT, dan Ibu Endang Retno Nugroho, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran;
- (2). Ibu Endang Retno Nugroho. S. Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan empati yang luar biasa untuk mengarahkan dan membantu saya menyelesaikan kuliah ini;
- (3). Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Teknik Elektro Universitas Nasional atas ilmu dan bimbingannya selama menjalani perkuliahan;
- (4). Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan baik doa dan kata-kata yang selalu menyemangati saya.
- (5). Sahabat saya Fransiskus Setiawan Gultom yang selalu membantu dan memberikan semangat.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, 24 Agustus 2022
Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Nasional, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

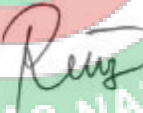
Nama : Rifhando Nadeak
NPM : 207002446046
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nasional **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI
SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nasional berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 24 Agustus 2022
Yang menyatakan

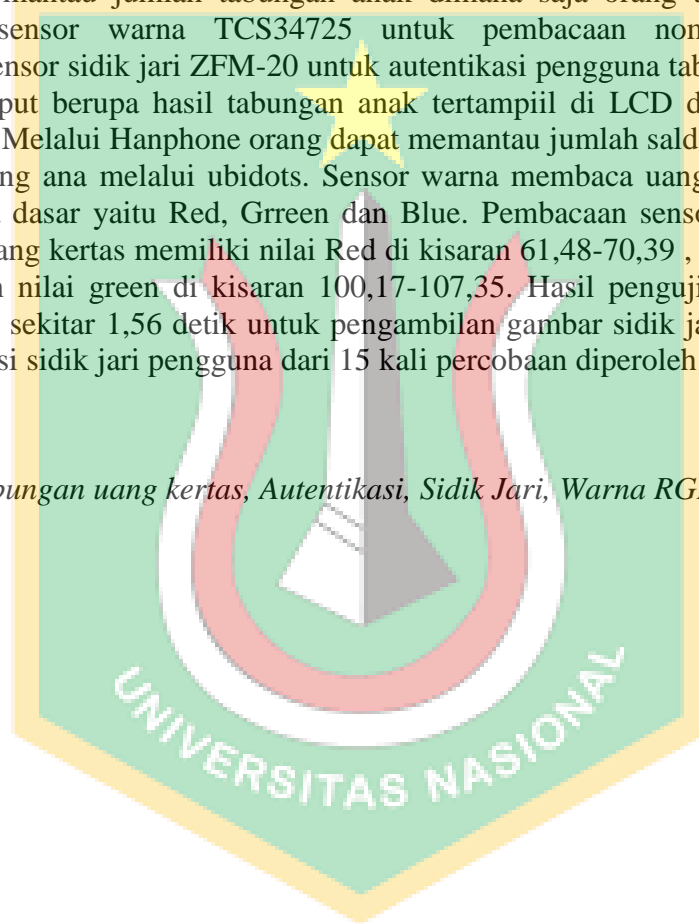

(Rifhando Nadeak)

ABSTRAK

Rifhando Nadeak “RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS” Program SI Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Sains Universitas Nasional di bawah bimbingan V. Vekky Ronald. Repi, S.T., M.T. dan Endang Retno Nugroho, M.Si. 74 halaman + lampiran

Pada saat ini para orang tua membutuhkan sebuah solusi untuk dapat membantu memantau kedisiplinan anak untuk menabung. Hal tersebutlah yang melatar belakangi Rancang Bangun Tabungan Uang Kertas dengan Autentikasi Sidik Jari Berbasis IoT yang bertujuan untuk dapat memantau jumlah tabungan anak dimana saja orang tua berada. Alat ini menggunakan sensor warna TCS34725 untuk pembacaan nominal uang kertas, menggunakan sensor sidik jari ZFM-20 untuk autentikasi pengguna tabungan dalam hal ini yaitu anak. Output berupa hasil tabungan anak tertampii di LCD dan di akun Ubidots milik orang tua. Melalui Hanphone orang dapat memantau jumlah saldo tabungan anak dan riwayat menabung ana melalui ubidots. Sensor warna membaca uang kertas berdasarkan pada tiga warna dasar yaitu Red, Grreen dan Blue. Pembacaan sensor warna RGB pada tujuh nominal uang kertas memiliki nilai Red di kisaran 61,48-70,39 , nilai Blue di kisaran 74,88-83,50 dan nilai green di kisaran 100,17-107,35. Hasil pengujian sensor sidik jari diperoleh waktu sekitar 1,56 detik untuk pengambilan gambar sidik jari pengguna. Untuk proses autentikasi sidik jari pengguna dari 15 kali percobaan diperoleh waktu rata-rata 1,90 detik.

Kata kunci : *Tabungan uang kertas, Autentikasi, Sidik Jari, Warna RGB, IoT*

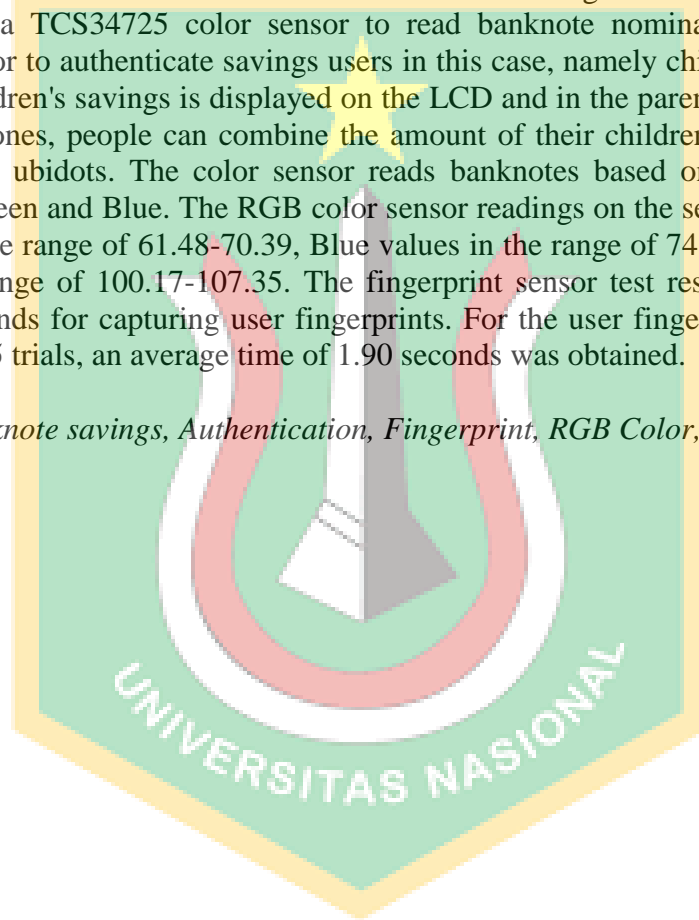


ABSTRACT

Rifhando Nadeak "RANCANG BANGUN TABUNGAN UANG KERTAS DENGAN AUTENTIKASI SIDIK JARI BERBASIS INTERNET OF THINGS" Bachelor's degree program in Electrical enging, Faculty of Engineering and Science, Universitas Nasional under the guidance of V. Vekky Ronald Repi, S.T., M.T. and Endang Retno Nugroho, M.Si. 74 pages + attachments

At this time parents need a solution to be able to help unite children's discipline to save. This is what lies behind the Design of Banknote Savings with IoT-Based Fingerprint Authentication which aims to be able to unite children's savings wherever their parents are. This tool uses a TCS34725 color sensor to read banknote nominals, uses a ZFM-20 fingerprint sensor to authenticate savings users in this case, namely children. The output in the form of children's savings is displayed on the LCD and in the parents' Ubidots account. Through cellphones, people can combine the amount of their children's savings and their savings through ubidots. The color sensor reads banknotes based on three basic colors namely Red, Green and Blue. The RGB color sensor readings on the seven banknotes have Red values in the range of 61.48-70.39, Blue values in the range of 74.88-83.50 and Green values in the range of 100.17-107.35. The fingerprint sensor test results are obtained in about 1.56 seconds for capturing user fingerprints. For the user fingerprint authentication process, from 15 trials, an average time of 1.90 seconds was obtained.

Keywords: *Banknote savings, Authentication, Fingerprint, RGB Color, IoT*



DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Manfaat	3
1.6. Metode Penyelesaian Masalah.....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1 Segmentasi RGB	6
2.2.2. Sensor Warna	7
2.2.3. Autentikasi Biometrik Identifikasi Sidik Jari.....	9
2.2.4. Sensor Sidik Jari ZFM-20	10
2.2.5. Intenet Of Things Dengan Ubidots	15
2.2.6. Mikrokontroller.....	16
2.2.8. Liquid Crystal Display (LCD)	19
2.2.9. Motor DC	21
2.2.10. Motor Servo	23
2.2.11. Real Time Clock (RTC) DS1307.....	25
2.2.12. Modul <i>Stepdown</i> LM2596	26
2.2.13. Relay	28
2.2.14. <i>Keypad 4x4</i>	30
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1. Waktu Dan Lokasi Penelitian	33
3.2. Instrumen Penelitian	33
3.3. Perancangan Penelitian	33
3.3.1. Flowchart Penelitian	34
3.3.2. Perancang Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	36
3.3.3. Perancangan Mekanik	48
3.3.4. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	49
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1. Hasil Perancangan Alat.....	52
4.2. Prosedur Pengujian	54
4.3. Pengujian <i>Hardware</i> dan Analisa	54
4.3.1. Pengujian Sensor Warna	54
4.3.2. Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	56
4.3.3. Pengujian Keypad dan LCD	58

4.4. Pengujian <i>Software</i> dan Analisa	59
4.4.1. Pengujian Koneksi ke Wifi	59
4.4.2. Pengujian Pengiriman Data ke Ubidots	61
4.5. Pengujian Sistem dan Analisa.....	64
4.5.1. Uji Skenario 1 : Pengujian Uang Kertas di Dalam Tabungan Penuh	64
4.5.2. Uji Skenario 2 : Koneksi Wifi Pada Alat Tiba-Tiba Terputus.....	65
4.5.3. Uji Skenario 3 : Pintu Tabungan Terbuka	68
4.5.4. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	69
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73

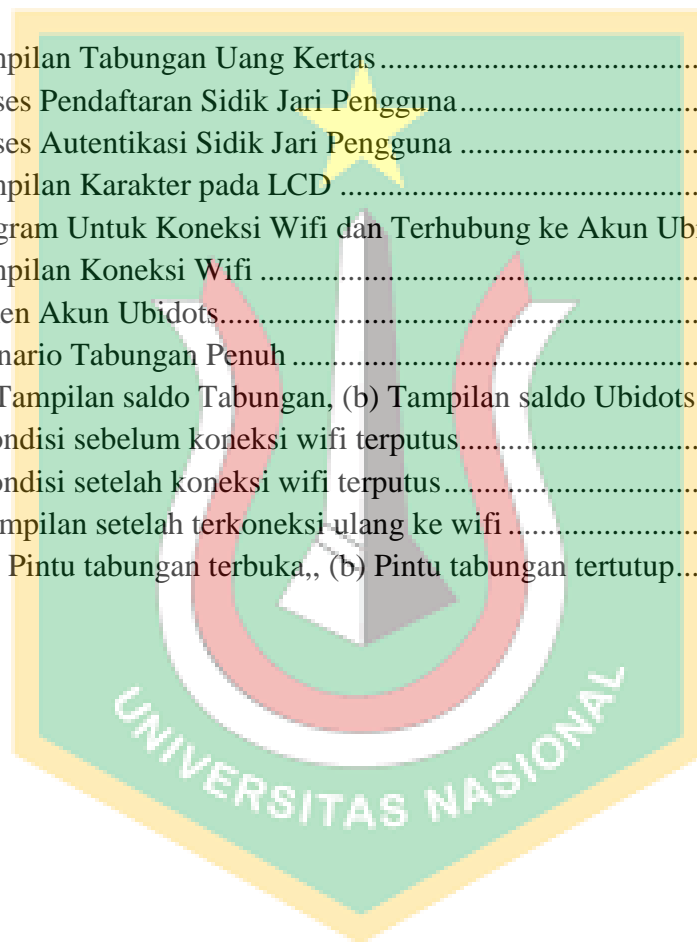


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Warna TCS34725	7
Gambar 2.2 Diagram Blok Sensor TCS34725	7
Gambar 2.3 Skematik Sensor Warna.....	8
Gambar 2.4 Klasifikasi Sidik Jari.....	9
Gambar 2.5 Sensor ZFM-20.....	10
Gambar 2.6 Minutiae	11
Gambar 2.7 Citra (a) Grayscale sidik jari, (b) Gambar biner	12
Gambar 2.8 Gambar biner (a), Gambar ditipiskan	12
Gambar 2.9 Pemberian nomor pada 8-tetangga piksel P.....	13
Gambar 2.10 (a) CN 1 adalah ridge ending, (b) CN 3 adalah bifurcation.....	13
Gambar 2.11 Contoh piksel P yang akan diperiksa	14
Gambar 2.12 Pola sidik jari(a), Gambar ditipiskan(b), Titik yang diekstraksi(c)	14
Gambar 2.13 Tampilan Ubidots	16
Gambar 2.14 Tampilan Mikrokontroler ESP32	17
Gambar 2.15 Pin Modu ESP32.....	18
Gambar 2.16 Skematik Modul ESP32.....	18
Gambar 2.17 Bentuk Fisik LCD 20X4.....	20
Gambar 2.18 Skematik LCD 20X4	20
Gambar 2.19 Bentuk Sederhana Motor DC.....	21
Gambar 2.20 Skematik Motor DC.....	22
Gambar 2.21 Prinsip Kerja Motor DC.....	23
Gambar 2.22 Motor Servo	23
Gambar 2.23 Bagian-bagian Motor Servo.....	24
Gambar 2.24 Sinyal PWM.....	24
Gambar 2.25 RTC DS1307.....	25
Gambar 2.26 Skematik RTC DS1307	26
Gambar 2.27 Modul LM2596.....	27
Gambar 2.28 Skematik Modul LM2596.....	27
Gambar 2.29 Modul Relay Single Channel.....	29
Gambar 2.30 Skematik Modul Relay	29
Gambar 2.31 Keypad 4x4.....	30
Gambar 2.32 Skematik Keypad 4x4.....	31
Gambar 3.1 Diagram Penggunaan Metode Research & Development	32
Gambar 3.2 Flowchart Penelitian	34
Gambar 3.3 Flowchart Sistem	37
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem.....	38
Gambar 3.5 Interkoneksi Sistem Keseluruhan	39
Gambar 3.6 Interkoneksi Sensor TCS34725 dengan Modul ESP32.....	40
Gambar 3.7 Interkoneksi Sensor Fingerprint ke Modul ESP32	41

Gambar 3.8 Interkoneksi Modul RTC DS1307 dengan Modul ESP32.....	42
Gambar 3.9 Interkoneksi Modul ESP32 dengan LCD 20x4	43
Gambar 3.10 Interkoneksi Modul ESP32 dengan Servo	44
Gambar 3.11 Interkoneksi Modul ESP32 dengan Relay	45
Gambar 3.12 Interkoneksi ESP32 dengan Motor DC	46
Gambar 3.13 Interkoneksi Adaptor 12V, Modul LM2596 dan Modul ESP3	47
Gambar 3.14 Desain Tabungan Uang Kertas	48
Gambar 3.15 Tampilan Software Arduni IDE 1.8.19.....	49
Gambar 3.16 Program untuk terhubung ke wifi	50
Gambar 3.17 Program Pembacaan Uang Kertas	51

Gambar 4.1 Tampilan Tabungan Uang Kertas	52
Gambar 4.2 Proses Pendaftaran Sidik Jari Pengguna.....	56
Gambar 4.3 Proses Autentikasi Sidik Jari Pengguna	57
Gambar 4.4 Tampilan Karakter pada LCD	59
Gambar 4.5 Program Untuk Koneksi Wifi dan Terhubung ke Akun Ubidots	60
Gambar 4.6 Tampilan Koneksi Wifi	60
Gambar 4.7 Token Akun Ubidots.....	61
Gambar 4.8 Skenario Tabungan Penuh	64
Gambar 4.9 (a) Tampilan saldo Tabungan, (b) Tampilan saldo Ubidots	64
Gambar 4.10 Kondisi sebelum koneksi wifi terputus.....	66
Gambar 4.11 Kondisi setelah koneksi wifi terputus.....	66
Gambar 4.12 Tampilan setelah terkoneksi ulang ke wifi	67
Gambar 4.13 (a) Pintu tabungan terbuka,, (b) Pintu tabungan tertutup.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kombinasi RGB Untuk Warna Dasar	6
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Sidik Jari ZFM-20	15
Tabel 2.3 Spesifikasi Mikrokontroler ESP32	19
Tabel 2.4 Spesifikasi Modul Stepdown LM2596	28
Tabel 3.1 Alat dan Bahan	33
Tabel 3.2 Interkoneksi Pin Sensor Warna dengan Modul ESP32	40
Tabel 3.3 Interkoneksi Pin Sensor Fingerprint dengan Pin Modul ESP32	41
Tabel 3.4 Interkoneksi Pin RTC DS1307 dengan Pin Modul ESP32	42
Tabel 3.5 Interkoneksi Pin LCD 20x4 dengan Pin Modul ESP32	43
Tabel 3.6 Interkoneksi Pin Servo dan Modul ESP32	44
Tabel 3.7 Interkoneksi Pin Relay dan Pin Modul ESP32	45
Tabel 3.8 Interkoneksi Pin Modul ESP32, Relay dan Terminal Motor DC	46
Tabel 3.9 Interkoneksi Pin Adaptor 12V, Pin LM2596 dan Pin Modul ESP32	47
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pada Sensor Warna	55
Tabel 4.2 Pengujian waktu pengenalan sidik jari	57
Tabel 4.3 Hasil pengujian keypad	58
Tabel 4.4 Hasil Pengiriman Data ke Ubidots	62
Tabel 4.5 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	69



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (PROGRAM).....	75
LAMPIRAN 2 (DATASHEET).....	99

