

PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING VENDING
MACHINE BERBASIS IoT MENGGUNAKAN UANG
LOGAM DAN KERTAS



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
pendidikan diploma empat (D-4) Program Studi Teknik Mekatronika
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Ujung Pandang

MUH. FAJRI CAHYADI SYAHBAN	444 20 040
MOCH. FADIL NAIDIN SYACHPUTRA TAUFIK	444 20 043

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
2024

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Monitoring *Vending Machine* Berbasis IoT Menggunakan Uang Logam dan Kertas” oleh Muh. Fajri Cahyadi Syahban NIM 44420040 dan Moch. Fadil Naidin Syachputra Taufik NIM 44420043 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Agustus 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.
NIP. 19590913 198803 1 001



Dr. Eng Akhmad Taufik, S.T., M.T.
NIP. 19760413 200812 003

Mengetahui

Ketua Program Studi Sarjana Terapan

Teknik Mekatronika




Fadil, S.T., M.T.


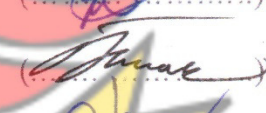
NIP: 19810604 200604 1 003

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, hari Rabu tanggal 7 Agustus 2024, Tim Penguji Seminar Skripsi telah menerima dengan baik hasil seminar skripsi oleh mahasiswa: Muh. Fajri Cahyadi Syahban NIM 444 20 040 dan Moch. Fadil Naidin Syachputra Taufik NIM 444 20 043 dengan judul “Pengembangan Sistem Monitoring *Vending Machine* Berbasis IOT Menggunakan Uang Logam dan Kertas”

Makassar, 7 Agustus 2024

Tim Penguji Ujian Sidang Skripsi:

- 
1. Prof. A.M. Shiddiq Yunus, S.T.,
M. Eng., Sc., Ph.D. Ketua 
 2. Paisal, S.T., M.T. Sekretaris 
 3. Imran Habriansyah, S.ST., M.T. Anggota 
 4. Firman Hamzah, S.T., M.T. Anggota 
 5. Prof. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T. Anggota 
 6. Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T.,
M.T. Anggota 

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Monitoring *Vending Machine* Berbasis IoT Menggunakan Uang Logam dan Kertas” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi S1 Terapan Teknik Mekatronika, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam penyelesaian Skripsi ini, penulis telah banyak mendapat bimbingan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Orang tua dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan dukungan materi serta dukungan moral yang tak ternilai harganya. Ucapan yang sama juga diberikan kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moral, serta motivasi kepada penulis.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansur, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Paisal, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi S1 Terapan Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Bapak Prof. Dr.Ir. Simon Ka’Ka, M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr.Eng.Akhmad Taufik., S.T., M.T. selaku Pembimbing II penulis

yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berguna bagi penyelesaian skripsi ini.

6. Seluruh Dosen, Staf Jurusan dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
7. Rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mekatronika angkatan 2020 yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.
8. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan di Jawa Barat yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan semangat yang sangat berarti selama masa perkuliahan. Terima kasih atas kebersamaan dari masa-masa penuh kebahagiaan hingga tantangan yang sulit, serta dukungan yang konsisten dari awal hingga akhir perkuliahan ini.
9. Terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan di Markas Besar RTP yang telah memberikan dorongan dan dukungan berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan berharap menerima kritik serta saran konstruktif untuk perbaikan di masa depan. Semoga skripsi ini bermanfaat dan memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

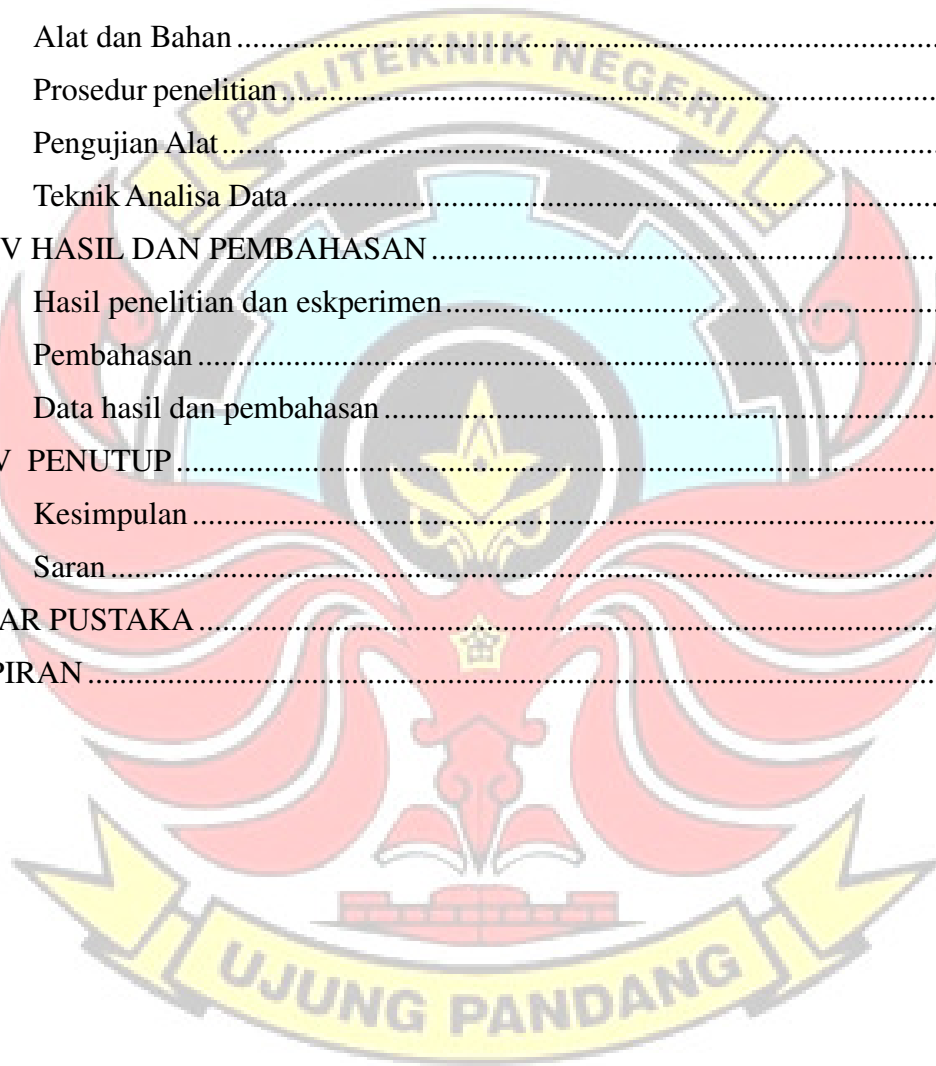
Makassar, 7 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENERIMAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
SURAT PERNYATAAN	xi
SURAT PERNYATAAN	xii
RINGKASAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Vending Machine	5
2.2 Arduino Mega 2560	5
2.3 NodeMCU ESP32	6
2.4 AKE TT298	6
2.6 Motor servo	9
2.7 LCD 20x4	9
2.8 Step Down	11
2.9 Modul ISD 1820	12
2.10 Sensor IR	13
2.11 Sensor HCSR-04	14
2.12 Konektivitas	15
2.13 <i>Power Supply</i>	15
2.14 Buzzer	16
2.15 <i>Internet of Things</i>	17

2.16	Blynk	17
2.17	<i>Limit Switch</i>	18
2.18	<i>Penelitian</i> Sebelumnya	19
2.19	Road Map Penelitian	26
2.20	<i>Security</i> (keamanan)	26
BAB III METODE PENELITIAN		28
3.1	Tempat dan Waktu penelitian	28
3.2	Alat dan Bahan	28
3.3	Prosedur penelitian	30
3.4	Pengujian Alat	32
3.5	Teknik Analisa Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		39
4.1	Hasil penelitian dan eskperimen	39
4.2	Pembahasan	47
4.3	Data hasil dan pembahasan	49
BAB V PENUTUP		55
5.1	Kesimpulan	55
5.2	Saran	55
DAFTAR PUSTAKA		57
LAMPIRAN		62



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	1
Tabel 3. 2 Bahan.....	1
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Uang Logam.....	1
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Uang Kertas.....	1
Tabel 4. 3 Tingkat Keberhasilan.....	1
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Monitoring.....	1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Mega 2560	1
Gambar 2. 2 NodeMCU ESP32	1
Gambar 2. 3 Motor Servo	1
Gambar 2. 4 LCD 20x4	1
Gambar 2. 5 Modul Step Down IC LM2596S	1
Gambar 2. 6 Modul ISD 1820	1
Gambar 2. 7 Sensor IR	1
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik HC-SR04	1
Gambar 2. 9 Kabel Jumper	1
Gambar 2. 10 Power Supply 12V	1
Gambar 2. 11 Buzzer	1
Gambar 2. 12 Aplikasi Blynk	1
Gambar 2. 13 Limit Switch	1
Gambar 2. 14 Vending Machine Menggunakan QR Code	1
Gambar 2. 15 Skema Rancangan Elektronika Sistem Mesin Reverse Vending	1
Gambar 2. 16 Vending Machine Jajanan Tradisional	1
Gambar 2. 17 Road Map Penelitian	1
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Kerja	30
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Monitoring	31
Gambar 3. 3 Desain Vending Machine	33
Gambar 3. 4 Rangkaian Elektronik	34
Gambar 3. 5 1. Diagram skematik sistem Vending machine	34

Gambar 3. 6 Diagram Alir Mekanisme Alat	36
Gambar 4. 1 Proses Pemotongan Akrilik	39
Gambar 4. 2 Proses pemotongan dan pengeboran alat pendeteksi uang kertas	40
Gambar 4. 3 Perubahan letak sensor infrared	41
Gambar 4. 4 Pemasangan mikrokontroler dan ISD 1820	42
Gambar 4. 5 Pemasangan pendeteksi uang kertas	43
Gambar 4. 6 Sensor ultrasonik HC-SR04 yang terpasang	44
Gambar 4. 7 Pemasangan 6 buah motor servo	45
Gambar 4. 8 Hasil pengerjaan sistem elektronik	45
Gambar 4. 9 Program vending machine	46
Gambar 4. 10 Tampilan Monitoring Aplikasi Blynk	47
Gambar 4. 11 Grafik Percobaan Uang Logam	50
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Percobaan Uang Kertas	52
Gambar 4. 13 Persentase Tingkat Keberhasilan	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Vending machine dan Tampilan Monitoring Blynk	62
Lampiran 2. Lembar Asistensi Pembimbing 1 dan 2	63
Lampiran 3. Dokumentasi hasil pengujian Vending Machine	67
Lampiran 4. Potongan Program <i>Vending Machine</i>	70
Lampiran 5. Potongan Program Monitoring	72
Lampiran 6. Biodata Penulis	76



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muh. Fajri Cahyadi Syahban

NIM : 444 20 040

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Monitoring *Vending Machine* Berbasis IOT Menggunakan Uang Logam dan Kertas” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 22 Juli 2024



Muh. Fajri Cahyadi Syahban

444 20 040

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch. Fadil Naidin Syachputra Taufik

NIM : 444 20 043

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Sistem Monitoring *Vending Machine* Berbasis IOT Menggunakan Uang Logam dan Kertas” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan instansi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 22 Juli 2024



Moch. Fadil Naidin Syachputra Taufik

444 20 043

PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING *VENDING MACHINE* BERBASIS IoT MENGGUNAKAN UANG LOGAM DAN KERTAS

RINGKASAN

Vending machine di Indonesia tidak terlalu diminati, sehingga perkembangannya tidak seanggih negara - negara Asia lainnya. *Vending Machine* atau mesin penjual otomatis merupakan suatu alat yang dapat menjual produknya secara otomatis tanpa menggunakan tenaga operator untuk menjual barang-barang seperti makanan, minuman, mainan, dan lain-lain secara otomatis.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan mesin penjual otomatis (*vending machine*) yang mendukung pembayaran menggunakan uang kertas dan koin serta dapat memantau stok minuman yang tersedia. Proses perancangan dimulai dengan pemasangan alat pendeteksi uang kertas dan sensor *ultrasonik* untuk pemantauan stok minuman. Penyesuaian mekanik juga dilakukan, termasuk penempatan sensor inframerah dan katup rak minuman.

Pengembangan *Vending Machine* untuk mendeteksi uang kertas dan logam telah dilakukan. *Vending machine* ini mampu mendeteksi dan memproses transaksi dengan uang kertas menggunakan alat AKE TT298 dan uang logam menggunakan sensor *proximity* dan sensor *infrared*, sehingga pengguna *vending machine* dapat melakukan pembayaran dengan berbagai jenis uang secara mudah dan tepat. Implementasi sistem pemantauan stok minuman pada *vending machine* berbasis Internet of Things (IoT) telah dilakukan menggunakan arduino mega 2560 dan ESP32 sistem ini memungkinkan pemantauan stok secara *real-time*, sehingga mempermudah pengelola *vending machine* untuk mengetahui jumlah stok yang tersedia dan mengidentifikasi kebutuhan restock secara tepat waktu.

Kata Kunci: Vending Machine, Monitoring, Uang Logam, Uang Kertas.

DEVELOPMENT OF AN IoT-BASED VENDING MACHINE MONITORING SYSTEM USING COIN AND PAPER MONEY

SUMMARY

Vending machines in Indonesia are not very popular, so their development is not as sophisticated as other Asian countries. Vending Machine or vending machine is a device that can sell its products automatically without using operator labor to sell items such as food, drinks, toys, and others automatically.

The purpose of this research is to develop a vending machine that supports payment using banknotes and coins and can monitor the stock of drinks available. The design process began with the installation of a banknote detector and ultrasonic sensors for beverage stock monitoring. Mechanical adjustments were also made, including the placement of infrared sensors and beverage shelf valves.

Vending Machine development to detect paper money and metal has been carried out. This vending machine is capable of detecting and processing transactions with banknotes using the AKE TT298 tool and coins using proximity sensors and infrared sensors, so that vending machine users can make payments with various types of money easily and precisely. Implementation of a drink stock monitoring system on vending machines based on Internet of Things (IoT) has been implemented using an Arduino Mega 2560 and ESP32. This system allows real-time stock monitoring, making it easier for vending machine managers to find out the amount of stock available and identify restock needs in a timely manner.

Keywords: Vending Machine, Monitoring, Metal Money, Paper Money.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Vending machine atau mesin penjual otomatis merupakan suatu alat yang dapat menjualkan produknya secara otomatis, penjualan yang akan mengeluarkan item berupa barang atau minuman, setelah pembeli berhasil memasukkan uang dengan nominal sesuai dengan item yang akan dibeli, tanpa menggunakan tenaga operator (Prasetya et al., 2021)

Perkembangan teknologi yang terus-menerus berkembang sampai dengan saat ini menghasilkan berbagai penemuan-penemuan baru yang dapat membantu manusia dalam menjalani aktivitas hidupnya sehingga lebih mudah. Tidak sedikit dari hasil inovasi teknologi yang dihasilkan telah mengarahkan manusia pada penggunaan alat yang dapat membantu aktivitas maupun pekerjaannya sehingga menjadi lebih efektif dan efisien, hal ini tentu membuka banyak peluang inovasi teknologi termasuk dalam penciptaan mesin otomatis untuk menjadi salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan oleh manusia (Abdullah et al., 2022)

Sejak mesin penjual otomatis pertama kali ditemukan oleh Heron 1883 dari Alexandria, mesin penjual otomatis, mesin yang didedikasikan untuk berfungsi sebagai toko tanpa awak yang menyediakan kenyamanan bagi manusia telah mengalami Sejarah perkembangan yang panjang (Cao et al., 2023)

Saat ini *Vending machine* yang di gunakan masih banyak memiliki kelemahan sebagai contoh, *Vending machine* dengan menggunakan uang koin. Permasalahan yang sering ditemukan pada saat menggunakan uang koin adalah kurang efektifnya

uang koin pada saat ini seperti beratnya masa dari uang koin itu sendiri dan juga tidak semua dari konsumen yang memiliki atau membawa uang koin (Alkausar & Husnaini, 2021)

Vending machine sebelumnya telah dibuat oleh (Sangga et al., 2023). Berdasarkan hasil yang diperoleh belum efektif dan efisien. Terdapat kekurangan yaitu pembayaran di *Vending machine* hanya menggunakan uang Logam dan monitoring ketersediaan barang yang berada di *Vending machine* masih menggunakan cara yang manual. Ada beberapa cara agar kita dapat memanfaatkan perkembangan teknologi untuk memonitoring ketersediaan barang. Salah satu cara yaitu dengan IoT (*internet of things*). Modul yang dapat digunakan untuk alat berbasis IoT adalah NodeMCU ESP32. Alat ini dapat terhubung dengan internet sehingga dapat mempermudah monitoring.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penulis mengambil judul tugas akhir yaitu "Pengembangan sistem *Vending machine* berbasis IOT menggunakan uang logam dan kertas"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka didapatkan rumusan masalah yakni:

1. Bagaimana mengembangkan mekanisme deteksi uang Logam dan uang kertas pada *Vending machine*?
2. Bagaimana memantau stok minuman pada *Vending machine* berbasis *Internet Of Things* (IoT)?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah :

1. Difokuskan untuk bagaimana memonitoring ketersediaan barang yang berada dalam *Vending machine*
2. Penelitian ini menggunakan alat pembayaran berupa uang Logam dengan nominal Rp. 1000,- dan Rp. 500,- dan uang kertas dengan nominal Rp. 1000,- Rp. 2000,- dan Rp. 5000,-.
3. Proses pembayaran pada *Vending Machine* menggunakan uang yang pas.
4. Penelitian ini terfokus pada pembayaran uang logam dan kertas maka tidak ada proses pegembalian uang pada *Vending Machine*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Untuk mengembangkan *Vending machine* agar dapat mendeteksi uang logam dan uang kertas.
2. Untuk memantau stok minuman pada *Vending machine* berbasis IoT.

1.4.2 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui proses sistem mekanik dan sistem elektronik pada *Vending Machine*.
2. Memudahkan Konsumen untuk membeli minuman tanpa adanya tenaga operator.

3. Menghemat waktu karena tidak adanya antrian dalam perhitungan dan pembayaran.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Vending Machine

Vending Machine adalah mesin yang dapat mengeluarkan barang-barang seperti makanan ringan, minuman ringan seperti minuman soda, alkohol, rokok, untuk pelanggan secara otomatis. Layaknya penjual asli, mesin ini akan mengeluarkan barang yang kita inginkan setelah kita membayarnya dengan cara memasukkan sejumlah koin maupun uang kertas. Adapun keunggulan dari metode mesin penjual otomatis ini memenuhi konsep menjual dimana saja, mendekati konsumen, konsep cost down dalam penjualan. (Irmansyah et al., 2020)

2.2 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan papan mikrokontroler berdasarkan ATmega2560 (datasheet) yang diprogram menggunakan software Arduino dan dapat berjalan baik secara online maupun offline. Terdiri dari 54 pin digital I/O, 16 input analog, 4 UART, koneksi USB, header ICSP, tombol reset dan ruang sketsa yang lebih besar, sehingga sesuai untuk proyek-proyek yang membutuhkan banyak input/output dan memori (Siswanto et al., 2019)

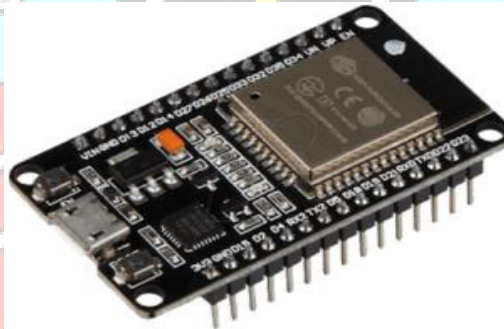


Gambar 2. 1 Arduino Mega 2560

(Sumber: Siswanto et al., 2019)

2.3 NodeMCU ESP32

NodeMCU ESP32 adalah sistem berdaya rendah pada seri chip (SoC) dengan Wi-Fi & kemampuan Bluetooth dua mode. ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 *dual-core* atau *single-core* dengan *clock rate* hingga 240 MHz. ESP32 sudah terintegrasi dengan *built-in antenna switches, RF balun, power amplifier, low-noise receive amplifier, filters, and power management modules*. ESP32 merupakan penerus dari ESP8266 yang cukup populer untuk Aplikasi IoT Pada ESP32 terdapat inti CPU serta Wi-Fi yang lebih cepat, GPIO yang lebih banyak, dan mendukung *Bluetooth Low Energy*.(Arrahma & Mukhaiyar, 2023)



Gambar 2. 2NodeMCU ESP32

(Sumber: Arrahma & Mukhaiyar, 2023)

2.4 AKE TT298

AKE TT298 adalah perangkat yang dirancang khusus untuk mendeteksi keaslian uang kertas dalam berbagai lingkungan komersial. Alat ini sangat penting bagi bisnis yang ingin memastikan bahwa uang tunai yang diterima dalam transaksi adalah asli dan bukan palsu. Dalam era di mana uang palsu semakin canggih, AKE TT298 menawarkan solusi yang andal dengan menggunakan berbagai teknologi deteksi modern.

Salah satu fitur utama dari AKE TT298 adalah penggunaan teknologi multi-deteksi untuk memverifikasi keaslian uang kertas. Alat ini dilengkapi dengan sensor ultraviolet (UV) yang dapat mendeteksi elemen keamanan pada uang kertas yang hanya terlihat di bawah cahaya UV. Selain itu, sensor inframerah (IR) dan magnetik (MG) membantu mengenali fitur-fitur lain yang tidak mudah terlihat oleh mata manusia. Kombinasi berbagai teknologi ini memungkinkan AKE TT298 untuk mendeteksi uang palsu dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.

Kecepatan adalah faktor penting dalam aplikasi komersial, dan AKE TT298 tidak mengecewakan dalam hal ini. Dengan kemampuan untuk memverifikasi uang kertas dalam hitungan detik, alat ini sangat ideal untuk digunakan di tempat-tempat seperti vending machine, ATM, dan kasir otomatis, di mana kecepatan dan efisiensi sangat dibutuhkan. Pengguna dapat dengan cepat mengetahui apakah uang yang diterima adalah asli atau palsu, sehingga mengurangi risiko penipuan dan meningkatkan kepercayaan pelanggan.

Integrasi yang mudah adalah keunggulan lain dari AKE TT298. Alat ini dapat dengan mudah dihubungkan ke berbagai sistem elektronik, membuatnya fleksibel untuk digunakan dalam berbagai aplikasi. Baik itu vending machine atau sistem kasir di toko ritel, AKE TT298 dapat diintegrasikan tanpa perlu melakukan perubahan besar pada infrastruktur yang sudah ada. Beberapa model juga menawarkan kemampuan multivaluta, yang berarti alat ini dapat mengenali dan memverifikasi uang kertas dari berbagai negara, menjadikannya pilihan yang

sangat baik untuk lokasi internasional atau area wisata.

Daya tahan dan keandalan AKE TT298 juga menjadikannya pilihan yang solid untuk bisnis. Dibuat dari material yang berkualitas tinggi dan dirancang untuk bertahan lama, alat ini dapat diandalkan untuk penggunaan jangka panjang. Bahkan dalam kondisi penggunaan yang berat, AKE TT298 tetap berfungsi dengan baik, asalkan dilakukan pemeliharaan rutin seperti pembersihan sensor dan kalibrasi. Ini memastikan bahwa alat ini selalu siap untuk mendeteksi uang palsu dengan akurasi yang konsisten.

Selain menawarkan teknologi canggih, AKE TT298 juga mudah digunakan. Alat ini dirancang dengan antarmuka yang intuitif, sehingga pengguna tidak memerlukan pelatihan khusus untuk mengoperasikannya. Uang kertas hanya perlu dimasukkan ke dalam slot, dan dalam beberapa detik, alat ini akan memberikan hasil deteksi. Indikator yang jelas akan menunjukkan apakah uang tersebut diterima atau ditolak, membuat proses ini cepat dan sederhana.

Secara keseluruhan, AKE TT298 adalah alat yang sangat diperlukan dalam lingkungan komersial yang berurusan dengan uang tunai. Dengan kombinasi teknologi deteksi yang canggih, kecepatan dan akurasi yang tinggi, serta kemudahan integrasi dan penggunaan, AKE TT298 memberikan perlindungan yang signifikan terhadap risiko uang palsu. Ini adalah investasi yang sangat baik bagi bisnis yang mengutamakan keamanan, keandalan, dan efisiensi operasional.

2.5 Sensor Proximity

Sensor Proximity merupakan sensor yang bekerja dengan cara memancarkan medan elektromagnetik dan menerima kembali perubahan medan elektromagnetik saat mendeteksi suatu objek yang ada disekitarnya, medan elektromagnetik yang dipancarkan berupa sinyal infra merah (Kurniati, Rezki, 2019)

2.6 Motor servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback dimana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Potensio motor berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 ms pada periode selebar 2 ms maka sudut dari sumbu motor akan berada pada posisi tengah. Semakin lebar kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam (Sebastianus, Narchrowie, 2023)



Gambar 2. 3 Motor Servo

(Sumber: Juit et al., 2024)

2.7 LCD 20x4

Liquid Crystal Display atau LCD adalah komponen yang digunakan untuk menampilkan suatu simbol, huruf, atau angka. LCD merupakan display dot matrik

yang inputnya dikendalikan oleh bus data dari sebuah mikrokontroler. Karakter yang dapat ditampilkan oleh LCD merupakan kode ASCII (American Standart



Code for Information Interchange) yang telah diolah mikrokontroler . LCD yang digunakan yaitu LCD 20x4, yang memiliki 4 baris karakter dengan 20 karakter per barisnya (Sari et al., 2024)

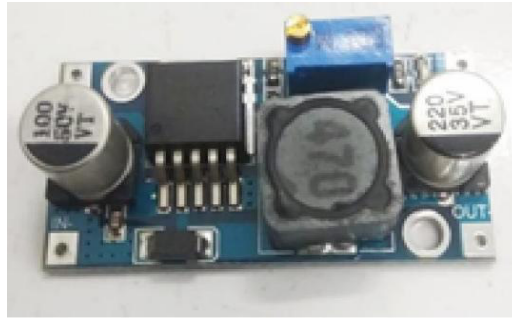


Gambar 2. 4 LCD 20x4

(Sumber: Syafnidawaty, 2020)

2.8 Step Down

Modul Step Down ini menggunakan IC LM2596S yang berfungsi sebagai Step Down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed. Keunggulan modul Step Down dengan LM2596 dibandingkan dengan Step Down tahanan resistor / potensiometer adalah besar tegangan output tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun. (Primaini Agustanti et al., 2021)

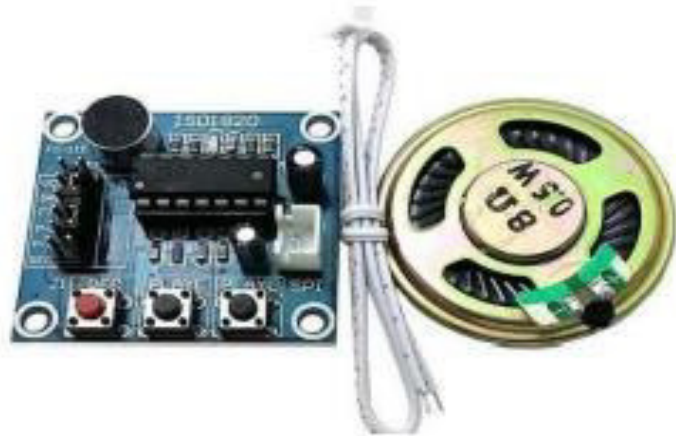


Gambar 2. 5 Modul Step Down IC LM2596S

(Sumber: Primaini Agustanti et al., 2021)

2.9 Modul ISD 1820

Modul ISD 1820 ini adalah *Sound Recording/Playback Module* yang dapat merekam dan memainkan ulang rekaman audio dengan media penyimpanan terintegritas (non-volatile memory) yang terintegrasi dalam chip tunggal ISD1820. Sampel suara yang dapat direkam antara 8 hingga 20 detik (bisa satu sampel panjang / beberapa sampel pendek). Panjang rekaman maksimum ditentukan berdasarkan kualitas suara yang dapat dipilih antara 3,2 kHz (max 20 detik) hingga 8 kHz (max 8 detik). Modul ISD 1820 memiliki 5 pin inti yang digunakan, akan tetapi hanya 3 yang digunakan untuk perancangan alat ukur uji gas karbon monoksida. Pin vcc dihubungkan dengan +5v, pin GND dihubungkan dengan Ground, dan pin PLAYL dihubungkan dengan pin 8 pada arduino . Untuk merekam suaranya, sudah dilengkapi dengan tombol REC. (Sarungallo et al., 2019)



Gambar 2. 6 Modul ISD 1820

(Sumber: Wahyono et al., 2021)

2.10 Sensor IR

Sensor *infrared* adalah alat bantu yang dikembangkan oleh peneliti sebagai alat ukur kelincahan, dilihat dari ke efektifannya alat ukur infrared memiliki penilaian yang baik dikarenakan alat bantu ini langsung merekam oleh display yang terlihat langsung oleh monitor display tersebut, dari segi efisiensi waktu, tenaga dan biaya alat bantu ini lebih menguntungkan dikarenakan hasilnya yang valid dan biaya yang cukup terjangkau. (Gumantan & Mahfud, 2020)



Gambar 2. 7 Sensor IR

(Sumber: Aldofadilaputra, 2021)

2.11 Sensor HCSR-04

Sensor ultrasonik HC-SR 04 mempunyai tingkat akurasi hingga 3 mm dan dapat mengukur dengan baik berkisar antara 2 hingga 400 cm. Komponen pemancar dan kolektor membentuk dua unit yang membentuk sensor ultrasonik. Ketika ada objek tertentu, gelombang ultrasonik akan dirasakan, dan unit sensor penerima akan menerima pantulan gelombang ultrasonik. (Punuh, 2024)



Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Sumber: Punuh, 2024)

2.12 Konektivitas

Konektivitas yaitu penghubung untuk perangkat-perangkat agar dapat terkoneksi satusama lain. Penulis disini menggunakan kabel jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di breadboard atau papan arduino tanpa harus menggunakan solder. Umumnya memang kabel Jumper sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. (Tantowi & Yusuf, 2020)



Gambar 2. 9 Kabel Jumper

(Sumber: Agung et al., 2020)

2.13 Power Supply

Power supply merupakan suatu piranti elektronika yang berfungsi sebagai pemberi (*supply*) sumber daya (*power*) untuk piranti lain. Pada zaman dahulu, *power supply* memanfaatkan transformator konvesional/linier untuk mengambil sumber tegangan dari jala-jala AC kemudian menyalurkan tenaga/daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan rendah atau sebaliknya, dengan frekuensi sama. (Fitriani, 2020)



Gambar 2. 10 Power Supply 12V

(Sumber: Ari Ramadhan et al., 2020)

2.14 Buzzer

Menurut beberapa ahli Menyatakan “Buzzer merupakan komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara.” Bunyi diperoleh dari membran yang mempunyai kumparan. Pada umumnya Buzzer yang merupakan perangkat audio sering digunakan pada rangkaian anti maling atau sebagai peringatan dini kepada orang lain. Yang bekerja pada tegangan DC berbanding terbalik dengan speaker yang menggunakan tegangan AC. Setiap kumparan yang dipasang pada diafragma yang bergerak maju mundur akan membuat udara bergetar sehingga menghasilkan bunyi atau buzzer. (Manurung et al., 2021)



Gambar 2. 11 Buzzer

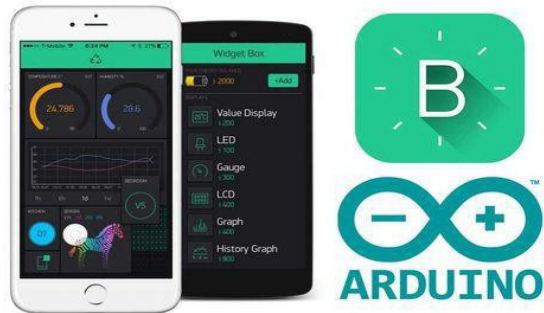
(Sumber: Manurung et al., 2021)

2.15 Internet of Things

Internet of Thing terdiri dari 2 kata kunci, Internet dan Things. Internet, memiliki arti interconnection-networking, dimana jaringan komputer yang terkoneksi satu dengan yang lain dengan menggunakan protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol). Things di dalam Internet of Things merupakan objek yang digunakan sehari-hari dimana informasi diambil melalui sensor yang membaca keadaan lingkungan sekitar dengan real time dan tanpa adanya intervensi manusia. Seperti temperatur ruangan dan kelembapan udara (Gunawan et al., 2020)

2.16 Blynk

Blynk merupakan *open data platform* dan *application programming interface* (API) untuk IOT yang memungkinkan pengguna mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualkan dan bertindak atas pembacaan data sensor dan actuator. Blynk dapat bekerja dengan berbagai jenis Arduino, esp8266, nodeMCU Particle Photon and Core, Raspberry Pi, Electric Imp, *Mobile and web apps*, Twitter, Twilio, dan lain-lain. (Waginodkk, 2018) Blynk juga diartikan sebagai platform yang menggunakan aplikasi *iOS* dan *Android* untuk mengontrol *Arduino*, *Raspberry Pi*, dan lainnya menggunakan internet. *Blynk* merupakan digital dashboard dimana kamu dapat membuat antarmuka untuk setiap project dengan mudah. Blynk tidak terikat pada *board* tertentu, blynk dapat digunakan pada banyak perangkat keras (Gunawan et al., 2020)



Gambar 2. 12 Aplikasi Blynk
(Sumber: Gunawan et al., 2020)

2.17 Limit Switch

Limit Switch (saklar pembatas) adalah saklar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator yang berfungsi sebagai posisi kontak terminal (dari normally open (NO) ke normally close (NC) atau sebaliknya dari normally close (NC) ke normally open (NO)).(Hutajulu, 2021)



Gambar 2. 13 Limit Switch
(Sumber: Hutajulu, 2021)

2.18 Penelitian Sebelumnya

1. Rancang bangun *Vending Machine* menggunakan QR Code berbasis Mikrokontroler

Dengan kemajuan teknologi, vending machine modern dapat memanfaatkan berbagai inovasi untuk meningkatkan kemudahan penggunaan dan efisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah vending machine yang menggunakan QR Code sebagai metode identifikasi dan transaksi, menggantikan teknologi RFID, dan terintegrasi dengan smartphone berbasis Android.

Penelitian ini bertujuan untuk merealisasikan sebuah vending machine yang memanfaatkan QR Code sebagai alternatif untuk RFID. Sistem ini dirancang untuk bekerja dengan smartphone berbasis android, yang memungkinkan pengguna melakukan transaksi dan memproses pembelian dengan lebih praktis dan efisien.

Metode penelitian yang digunakan dalam perancangan vending machine ini adalah metode percobaan atau eksperimen. Dalam pendekatan ini, berbagai komponen dan sistem diuji secara langsung untuk memastikan fungsionalitas dan efektivitasnya dalam konteks vending machine. Eksperimen ini melibatkan pengujian sistem QR Code, komunikasi Bluetooth, serta integrasi dengan mikrokontroler dan komponen hardware lainnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa vending machine dapat dirancang

dengan menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler utama. Arduino Nano berfungsi sebagai pusat kendali, mengatur berbagai komponen untuk beroperasi secara harmonis. Sensor IR digunakan sebagai pendeteksi adanya minuman di dalam vending machine, sementara motor servo berfungsi sebagai penahan minuman dan mengeluarkannya sesuai perintah dari Arduino Nano.

Modul Bluetooth HC-05 digunakan untuk komunikasi antara vending machine dan smartphone. Modul ini berperan sebagai master dan slave, memungkinkan aplikasi Android pada smartphone untuk berinteraksi dengan vending machine secara wireless. Pengguna dapat memindai QR Code untuk melakukan transaksi, dan *vending machine* akan merespons dengan mengeluarkan minuman yang dipilih.

Dengan sistem ini, vending machine tidak hanya menjadi lebih modern dan mudah diakses, tetapi juga menawarkan solusi yang lebih fleksibel dan terintegrasi dengan teknologi smartphone yang sudah umum digunakan.



Gambar 2. 14 Vending Machine Menggunakan QR Code

(Sumber: Pradana Putra et al., 2019)



2. *Reverse Vending Machine* penukaran limbah botol kemasan plastik dengan tiket sebagai alat tukar mata uang

Dalam menghadapi permasalahan lingkungan terkait sampah plastik, pengembangan teknologi yang dapat mengurangi limbah merupakan langkah penting. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan Reverse Vending Machine (RVM) yang memungkinkan pengguna menukarkan limbah botol kemasan plastik dengan tiket yang dapat digunakan sebagai alat tukar mata uang. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan alternatif efektif untuk mengurangi sampah plastik dan mendorong masyarakat untuk lebih aktif dalam daur ulang.

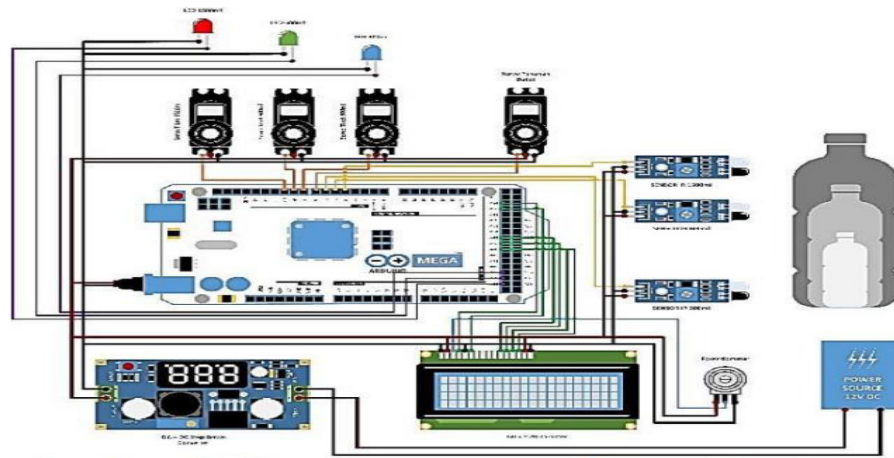
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan sebuah alat alternatif yang dapat mengurangi sampah plastik, khususnya botol kemasan plastik. Dengan memanfaatkan teknologi vending reverse, diharapkan dapat memfasilitasi proses daur ulang botol plastik secara lebih efisien, sekaligus memberikan insentif bagi masyarakat melalui tiket sebagai bentuk imbalan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Metode ini dirancang untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji efektivitasnya. Dalam konteks penelitian ini, R&D diterapkan untuk mengembangkan Reverse Vending Machine dan menilai kinerjanya dalam mendeteksi, menerima, dan memproses botol plastik. Proses penelitian melibatkan pengujian berbagai komponen dan sistem untuk memastikan bahwa mesin dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi tujuan yang diinginkan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan Reverse Vending Machine dengan menggunakan modul Arduino Mega2560 R3 sangat mungkin dilakukan. Modul ini dipilih karena jumlah pin yang tersedia cukup banyak, sehingga dapat mengakomodasi kebutuhan semua komponen mesin. Selain itu, komponen hardware yang digunakan mudah diperoleh dengan harga yang relatif murah.

Namun, selama pengujian, ditemukan beberapa kendala teknis. Salah satunya adalah kebutuhan akan catu daya tambahan untuk menyuplai daya pada keempat servo yang digunakan, karena konsumsi daya servo yang tinggi dapat mengganggu fungsionalitas komponen lainnya.

Sebagai bagian dari rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk mengintegrasikan proses identifikasi botol berbasis pengolahan citra. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi deteksi dan diferensiasi objek yang dimasukkan ke dalam mesin. Jika tetap menggunakan sensor IR, disarankan untuk meningkatkan jumlah sensor guna mencapai pendeteksian yang lebih akurat dan efektif.



Gambar 2. 15 Skema Rancangan Elektronika Sistem Mesin Reverse Vending
(Simber: Handoko et al., 2018)

3. Rancang bangun *Vending Machine* jajanan tradisional

Dalam era digital ini, teknologi RFID telah membuka peluang baru dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam inovasi vending machine. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun vending machine yang tidak hanya menyajikan jajanan tradisional, tetapi juga mengintegrasikan sistem deteksi UID dan saldo pengguna melalui E-KTP dengan teknologi RFID.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sebuah vending machine yang dapat membaca UID dari E-KTP menggunakan sensor RFID. Dengan mengimplementasikan sistem ini, vending machine diharapkan dapat memudahkan proses transaksi, memastikan keakuratan deteksi identitas pengguna serta memverifikasi saldo mereka secara otomatis.

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah eksperimen.

Pendekatan ini melibatkan percobaan langsung terhadap berbagai komponen dan sistem yang digunakan dalam desain vending machine. Proses eksperimen dilakukan untuk menguji dan mengevaluasi kinerja sistem RFID dalam mendeteksi UID E-KTP serta integrasinya dengan sistem database vending machine. Berbagai skenario diuji untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik dalam kondisi nyata.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem RFID berhasil mendeteksi nomor UID pada E-KTP dengan komunikasi serial yang efektif ke sistem database. Selama pengujian, sistem berhasil mengidentifikasi UID dan saldo pengguna dengan akurasi yang sangat tinggi. Presentase keberhasilan dalam proses deteksi mencapai 100%, menandakan bahwa teknologi ini bekerja secara optimal dalam konteks vending machine jajanan tradisional. Dengan hasil ini, vending machine yang dirancang dapat dianggap siap untuk diterapkan dalam lingkungan nyata, menawarkan solusi modern untuk transaksi otomatis dengan jajanan tradisional.



Gambar 2. 16 Vending Machine Jajanan Tradisional

(Sumber: Salahuddin, 2020)

2.19 Road Map Penelitian



Gambar 2. 17 Road Map Penelitian

2.20 Security (keamanan)

Secara Umum Keamanan adalah keadaan bebas daribahaya. Istilah ini bisa digunakan dengan hubungan kepada kejahatan, segala bentuk

kejahatan, dan lain- lain. Keamanan merupakan topik yang luas termasuk keamanan nasional terhadap serangan teroris, keamanan komputer terhadap hackeratau cracker, keamananrumah terhadap maling dan penyusup lainnya, keamanan finansial terhadap kehancuran ekonomi dan banyak situasi berhubungan lainnya (Masnur et al., 2021).



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu penelitian

Tempat pelaksanaan pembuatan Pengembangan Sistem Monitoring *Vending Machine* Berbasis IoT Menggunakan Uang Logam Dan Kertas, Bertempat di Laboratorium Teknik Mekatronika Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Adapun waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Februari 2024 sampai dengan bulan Juli 2024.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat yang digunakan

Tabel 3. 1 Alat

No.	Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	<i>Smartphone</i>	- Chipset Exynos 9611 - Ram 4/6 GB - Memori 128 GB - Baterai 4000Mah	1 Unit
2	Obeng set	- Ukuran 5x11.5 cm	1 Set
3	Tang Potong	- Ukuran 127 mm - Maksimal sudut buka 45 Derajat	1 Unit
4	Pisau cutter	- Ukuran 15.5 x 4.5 x 2.2 cm	1 Buah
5	Multimeter	- Ukuran 128 x 70 x 25 mm - Ukuran LCD 62 x 34 mm	1 Buah
6	Bor Listrik	- Input power 500W - Rated voltage 220V/50 HZ - Cabel length 1.8 M	1 Buah
8	Gerinda	- Tegangan 16.8V - 200 RPM	1 Buah
9	Solder	- Tipe DS-40N - Temperatur suhu 180 – 500 C - Daya power 80W	1 Buah

No.	Alat	Spesifikasi	Jumlah
10	Penghisap timah	- Tipe ED-300 - Panjang 18.5 cm - Lebar 2 cm	1 Buah

3.2.2 Bahan yang digunakan

Tabel 3. 2 Bahan

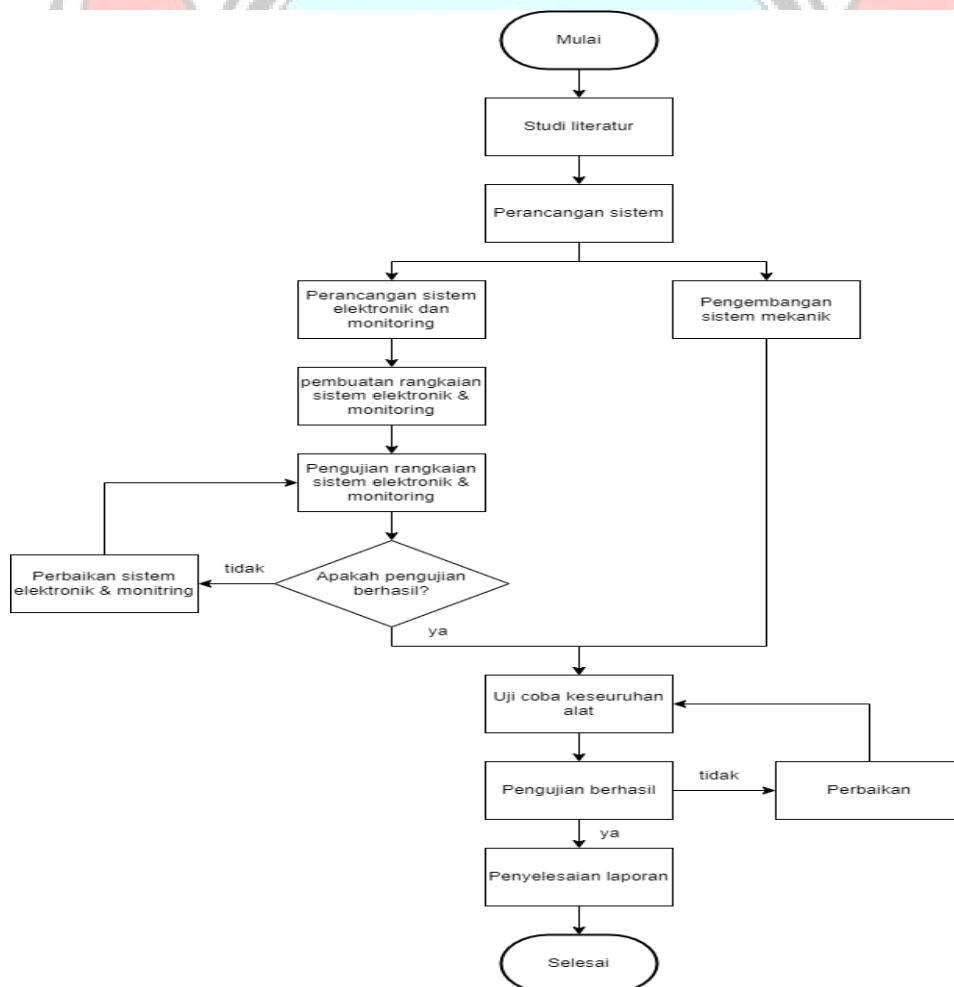
No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	Akrilik	- Bening	1 Lembar
2	Arduino Mega 2560	- Tegangan operasional 5V - Pin I/O Digital 54 - Pin input analog 16	1 Buah
3	NodeMCU ESP 32	- Tegangan operasional 3,3 V - Input voltage 7-12V - Digital I/O digital 16 - Pin input analog 1	1 Buah
4	AKE TT298	- Tegangan operasional 12V/1,5A - Sensor UV - Sensor Magnetik	1 Buah
5	<i>Sensor Proximity</i>	- Jarak deteksi 1,5 mm - Benda yang dideteksi Logam	2 Buah
6	<i>LCD 20X4</i>	- Display HD44780 - Tegangan kerja 5V DC - Dimensi modul 98x60x12mm - Dimensi layar tampilan 76x26mm	1 Buah
7	<i>Motor servo</i>	- Berat 9g - 180 derajat	9 Buah
8	<i>Modul ISD 1820</i>	- Tegangan DC 3V to 5V - Loud Speaker 80ohm, 0.5W	2 Buah
9	<i>Step Down</i>	- Tegangan input 4 – 35V - Tegangan Output 1.23 – 30V	2 Buah
10	<i>Power Supply</i>	- AC input 176V – 264v AC - DC output 12v – 5A - Total power 60W max	1 Buah

No.	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
11	<i>Push Button</i>	- PBS-33B - 1A 250V	6 Buah
12	<i>Kabel jumper</i>	- Panjang 20 cm	1 Set
13	<i>Tombol Power</i>	- Berat 12g - Ukuran 3 x 2.5 x 3cm	1 Buah

3.3 Prosedur penelitian

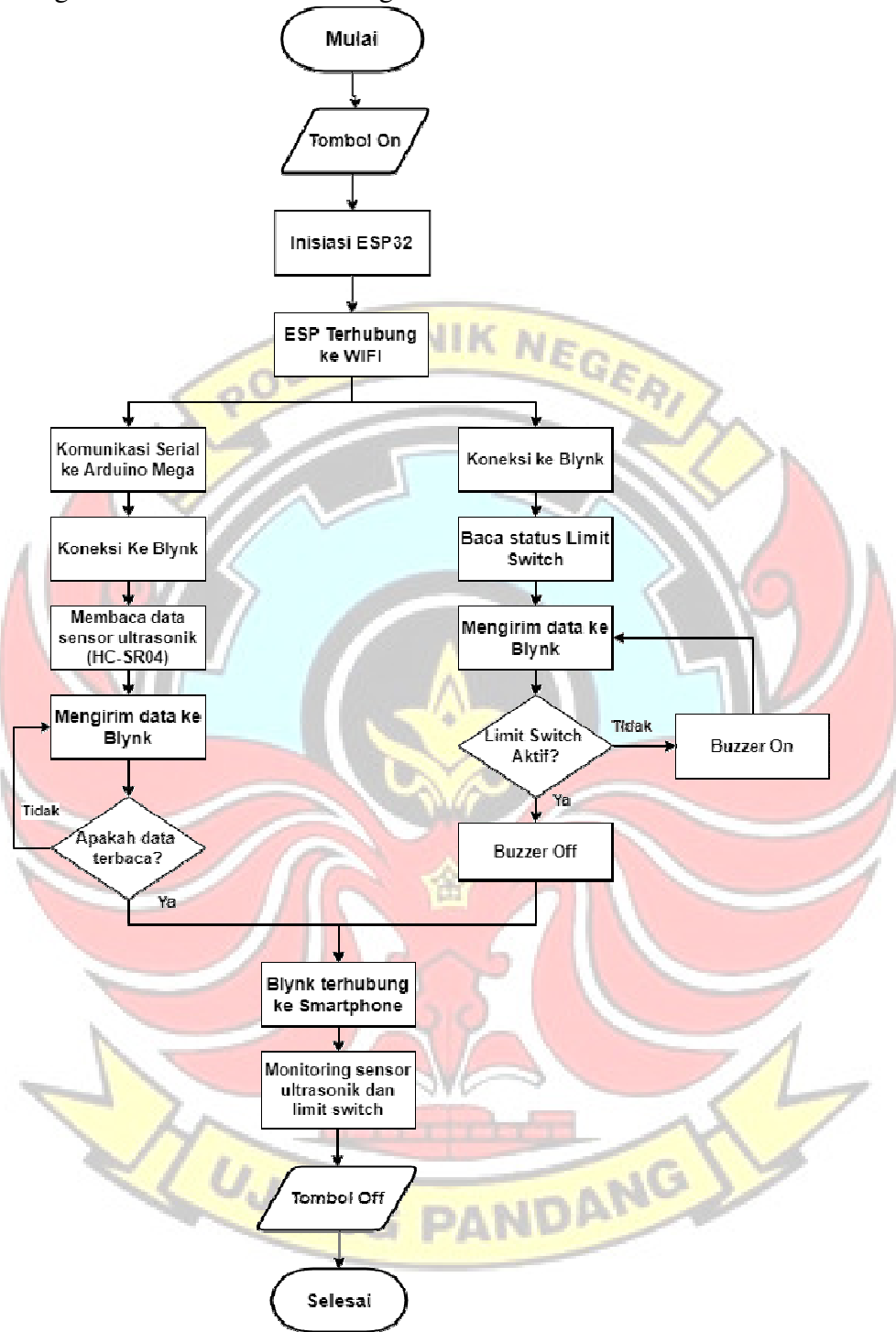
Prosedur penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

3.3.1 Diagram Alir Prosedur Kerja



Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Kerja

3.3.2 Diagram Alir Sistem Monitoring



Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Monitoring

3.4 Pengujian Alat

3.4.1 Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan studi literatur, yaitu mencari dan mengumpulkan informasi serta referensi yang mendukung dan dapat memudahkan untuk memulai tahap pengerjaan alat uji.

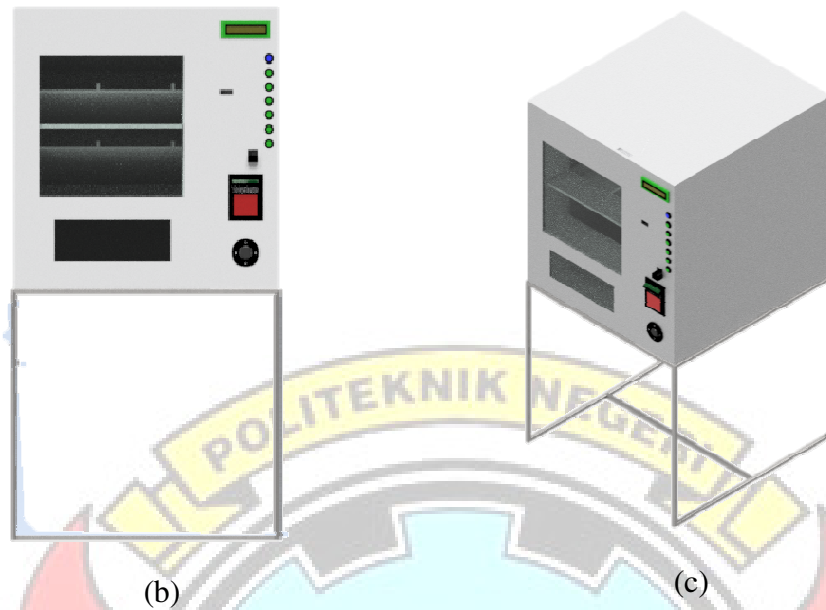
3.4.2 Tahap Perancangan

Pada tahap ini merupakan tahap perancangan, yaitu proses merangkai atau merakit alat komponen sesuai dengan kebutuhan yang akan dibuat.

1. Perancangan Sistem mekanik



(a)



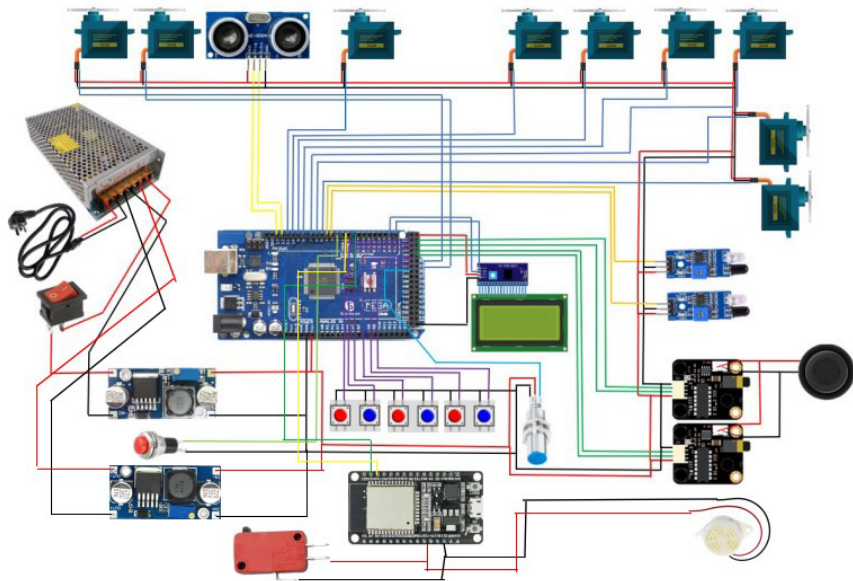
Gambar 3. 3 Desain Vending Machine

- a) Tampak dalam *Vending Machine*
- b) Tampak depan *Vending Machine*
- c) Tampak 3D *Vending Machine*

2. Perancangan Sistem Elektronik

Untuk perancangan elektronik menggunakan beberapa komponen yaitu :

1. Komponen power: *Power supply* 12V DC dan *Step Down*.
2. Komponen Input: *Sensor Proximity*, *Sensor IR*, dan *Sensor HCSR-04*.
3. Komponen Output: *AKE TT298*, *LCD 16x2*, *Motor Servo*, dan *Speaker*..
4. Komponen Pengontrol: *NodeMCU ESP8266*, *Arduino Mega 2560*, *ESP 32*, *potensiometer*, dan *modul ISD 1820*.
5. Komponen Pendukung: *Saklar* dan *Kabel Jumper*

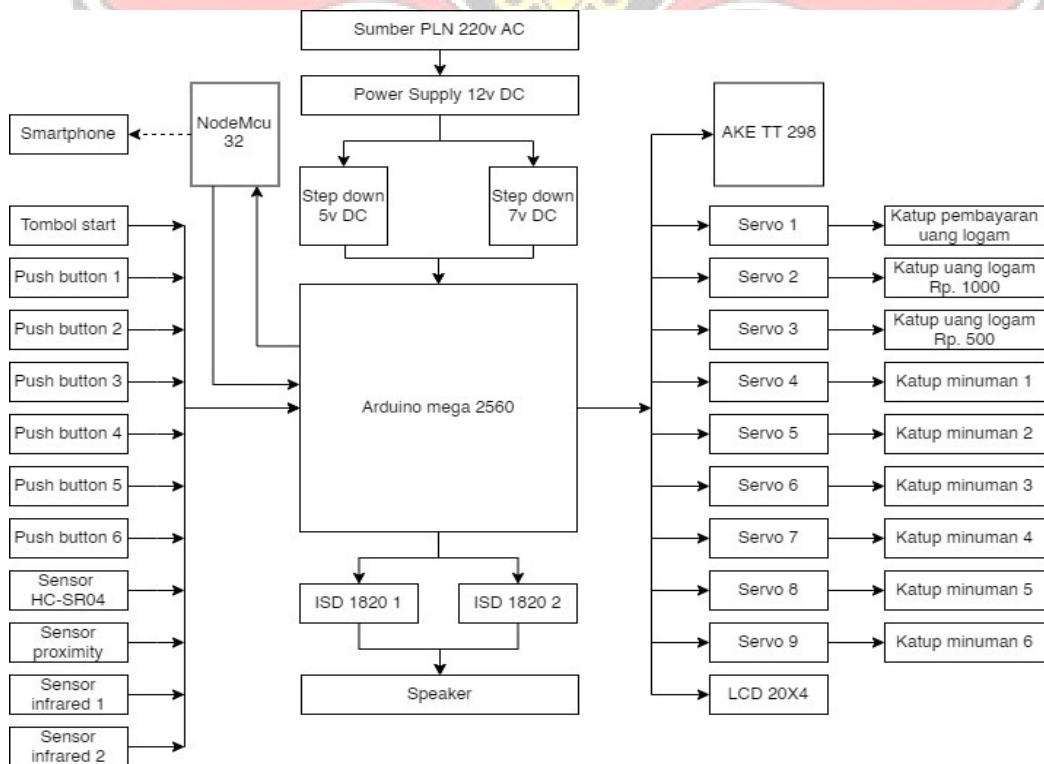


Gambar 3. 4 Rangkaian Elektronik

3.4.3 Tahap pengujian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

1. Diagram skematis sistem *Vending machine*



Gambar 3. 5 1.Diagram skematis sistem Vending machine

Diagram diatas merupakan diagram alir dari komponen yang digunakan dimana sumber dari diagram adalah sumber PLN 220V AC yang diturunkan menggunakan Power Supply 12V DC kemudian diturunkan lagi menjadi 5V DC oleh Step Down. Arduino Mega disini digunakan sebagai mikrokontroller yang tersambung dengan modul ISD 1820 sebagai perekam suara dan speaker sebagai output rekaman.

Kemudian terdapat tombol Start sebagai tombol awal untuk menjalankan mekanisme pembelian dan 6 buah tombol *Push Button* sebagai tombol pilihan produk. Penggunaan sensor HCSR-04 untuk mendeteksi ada tidaknya produk yang telah jatuh dan sensor Proximity digunakan untuk mendeteksi uang logam yang dimasukkan adalah logam atau bukan, serta sensor Infra Red digunakan untuk mendeteksi banyaknya koin yang masuk.

Adapun fungsi pada AKE TT298 yaitu untuk membaca uang kertas pada *Vending machine* dan fungsi servo pada mesin ini berfungsi untuk mekanisme alur uang logam yang digunakan berjumlah 9 buah yang dimana 3 buah digunakan untuk mekanisme deteksi uang logam dan 6 buah lainnya digunakan untuk membuka gerbang produk. sehingga produk nantinya bisa jatuh ke tempat pengambilan produk yang telah disediakan. Kemudian terdapat LCD 20x4 yang digunakan sebagai output display untuk pengguna atau customer

Kemudian terdapat sensor *Proximity* yang terhubung pada NodeMCU ESP 32 yang dapat di monitoring langsung menggunakan *Smartphone*. sehingga memudahkan pengecekan stok minuman pada *Vending machine*.

2. Diagram Alir Mekanisme Alat



Gambar 3. 6 Diagram Alir Mekanisme Alat

Gambar diatas merupakan mekanisme atau cara kerja dari alat *vending machine* dengan urutan langkah-langka mekanisme sebagai berikut:

1. Melakukan pengecekan komponen- komponen apakah semua dapat berfungsi dan terpasang dengan baik.
2. Sebelum memasukkan uang logam kedalam mesin, pelanggan harus menekan tombol *Push Button Start* agar modul ISD 1820 dan speaker sebagai media visual akan memberitahukan prosedur penggunaan mesin tersebut.
3. Setelah itu pelanggan diinstruksikan untuk menekan tombol produk yang diinginkan.
4. Setelah itu masukkan uang logam atau uang kertas kedalam mesin sesuai dengan jumlah harga produk yang akan dibeli.
5. Apabila uang logam atau kertas yang dimasukkan kurang dari harga produk yang ditetapkan maka pelanggan akan diinstruksikan untuk memasukkan uang kembali (kekurangnya), dan jika uang yang dimasukkan sudah sesuai dengan harga produk maka servo (uang logam) akan menutup lubang uang logam sehingga tidak terjadi kelebihan uang logam yang masuk.
6. Jika uang yang dimasukkan bukan uang logam 1000 dan 500 servo akan menghalang dan membuka jalur khusus yang akan menuju tempat pengembalian yang telah disediakan.
7. Jika uang kertas yang dimasukkan tidak rapih maka alat AKE TT 298 mengembalikan uang.
8. Ketika uang logam dan kertas yang dimasukkan jumlahnya sudah sesuai dengan harga produk maka motor servo akan membuka gerbang produk yang

telah dipilih sehingga produk jatuh ke tempat pengambilan yang telah disediakan.

9. Produk tersebut nantinya akan dideteksi oleh sensor HCSR04 untuk mengetahui ada tidaknya produk pada tempat pengambilan yang telah disediakan.

10. Apabila sensor HCSR04 tidak mendeteksi produk maka konsumen diinstruksikan untuk memilih kembali minuman yang tersedia sehingga servo akan membuka kembali gerbang untuk menjatuhkan produk yang telah dipilih Kembali.

11. Setelah Sensor HCSR04 mendeteksi produk, maka pelanggan diinstruksikan untuk mengambil produk yang diinginkan.

3.5 Teknik Analisa Data

Teknik analisa data dilakukan dengan mengamati langsung pada saat alat selesai dikembangkan dan dipasang dengan menggunakan metode pengujian dan eksperimen serta berkonsultasi dengan dosen pengarah terkait dengan pengembangan alat yang dilaksanakan dalam kegiatan ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian dan eskperimen

4.1.1 Hasil Pekerjaan Mekanik

Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa pengembangan mekanik pada alat *vending machine*. Pengembangan tersebut mencakup pemotongan akrilik, dan perubahan letak sensor. Proses ini melibatkan pengukuran dan pemotongan akrilik untuk memastikan komponen berfungsi secara optimal. Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk meningkatkan efisiensi *Vending machine*.

1. Proses pemotongan akrilik katup rak minuman

Proses pemotongan akrilik pada katup rak minuman dilakukan untuk menyesuaikan bentuk rak tersebut, sehingga servo minuman pada *vending machine* dapat terbuka dengan lancar dan minuman dapat dikeluarkan tanpa tersangkut.



Gambar 4. 1 Proses Pemotongan Akrilik

2. Proses pemotongan dan pengeboran alat pendeteksi uang kertas

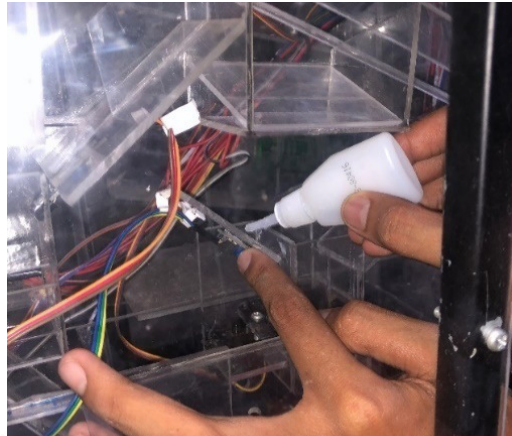
Proses pemotongan dan pengeboran alat pendeteksi uang kertas pada *vending machine* melibatkan pemotongan akrilik sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan dan pengeboran sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Proses ini bertujuan untuk memastikan pendeteksi uang kertas dapat dipasang dengan tepat dan berfungsi dengan baik.



Gambar 4. 2 Proses pemotongan dan pengeboran alat pendeteksi uang kertas

3. Perubahan letak sensor *infrared*

Perubahan letak sensor *infrared* pada pendeteksi uang logam dilakukan untuk menyesuaikan posisi jatuhnya koin yang dimasukkan, sehingga sensor dapat mendeteksi dengan baik. Penyesuaian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan keandalan deteksi uang logam, memastikan koin yang dimasukkan dapat terbaca dengan sempurna oleh mesin.

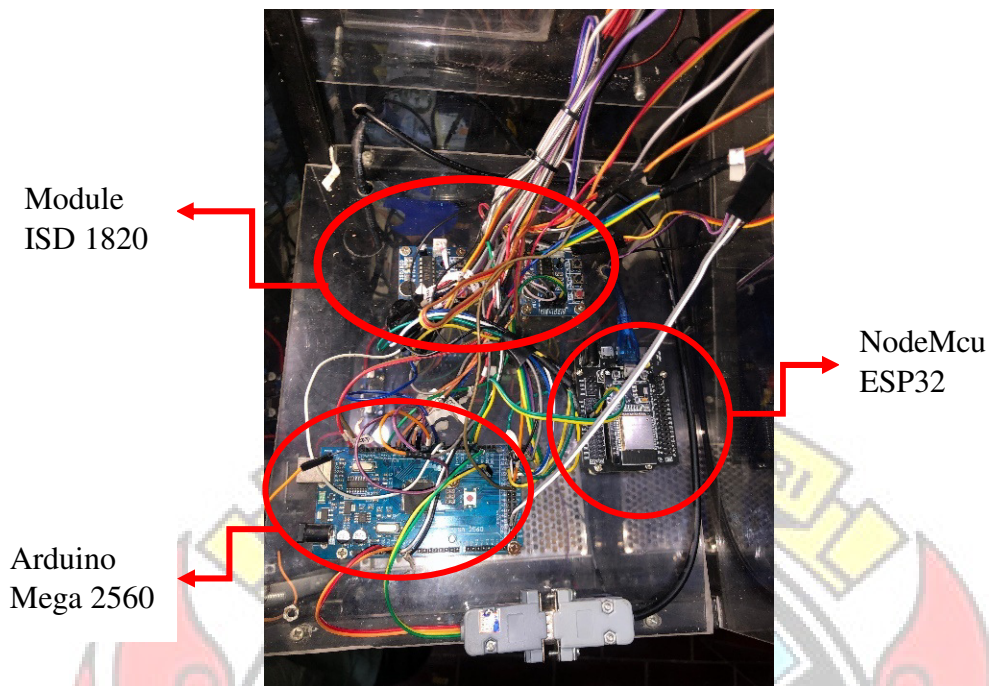


Gambar 4. 3 Perubahan letak sensor infrared

4.1.2 Hasil Pengerjaan Sistem Elektronik

Rangkaian pada sistem ini terdiri dari arduino mega yang merupakan komponen kontrol utama dan NodeMcu ESP32 sebagai monitoring untuk komunikasi *Internet of Things* (IoT) dimana akan menampilkan jumlah minuman yang dapat di-*monitoring* melalui *smarthphone*. Semua komponen dan perangkat diletakkan di dalam *vending machine*.

Pembuatan rangkaian elektronika menggunakan listrik PLN 220 [V] *Alternate Current* (AC) kemudian yang nantinya tegangannya akan diubah menjadi 12 [V] *Direct Current* (DC) oleh *power supply*. Kemudian akan diturunkan lagi tegangannya menjadi 5 [V] DC oleh *step down*. Setelah itu Vcc dan Gnd komponen akan dikumpulkan di *project board* yang tersambung ke *output stepdown*.



Gambar 4. 4 Pemasangan mikrokontroler dan ISD 1820

Ada beberapa titik dimana sensor dan aktuator dipasang seperti pendeteksi uang kertas AKE TT298, sensor ultrasonik HC-SR04, dan 6 buah servo pada katup rak minuman. yang terhubung pada mikrokontroler.

Pemasangan pendeteksi uang kertas di bagian depan *vending machine* bertujuan untuk memfasilitasi pengguna dalam proses memasukkan uang kertas, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan transaksi. Alat ini, menggunakan sensor optik, magnetik, dan inframerah untuk memverifikasi keaslian uang berdasarkan berbagai fitur seperti pola UV, benang pengaman, dan tanda-tanda magnetik. Setelah dipasang, alat ini harus dikalibrasi dan diuji untuk memastikan akurasi dalam membedakan antara uang sah dan palsu. Ketika pengguna memasukkan uang, alat pendeteksi akan memeriksa dan membandingkan fitur uang dengan data yang diprogram sebelumnya untuk

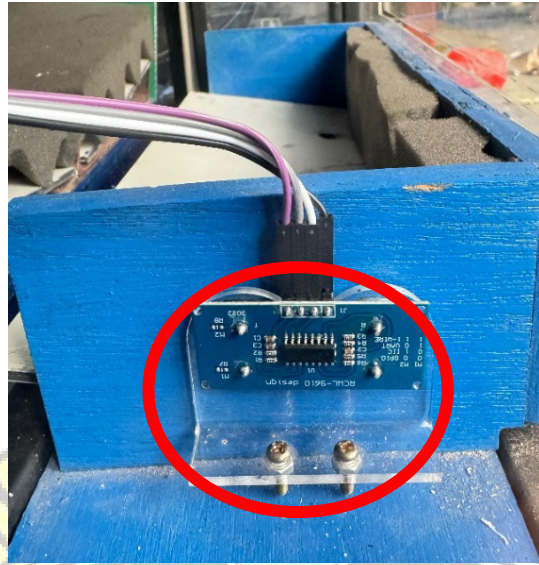
memutuskan apakah uang tersebut valid atau tidak. Jika valid, sistem akan melanjutkan transaksi; jika tidak, uang akan dikembalikan kepada pengguna. Pemeliharaan rutin, seperti pembersihan sensor dan kalibrasi ulang, sangat diperlukan untuk menjaga alat pendeteksi uang tetap berfungsi dengan baik, sehingga vending machine dapat beroperasi dengan lancar dan aman.



Gambar 4. 5 Pemasangan pendeteksi uang kertas

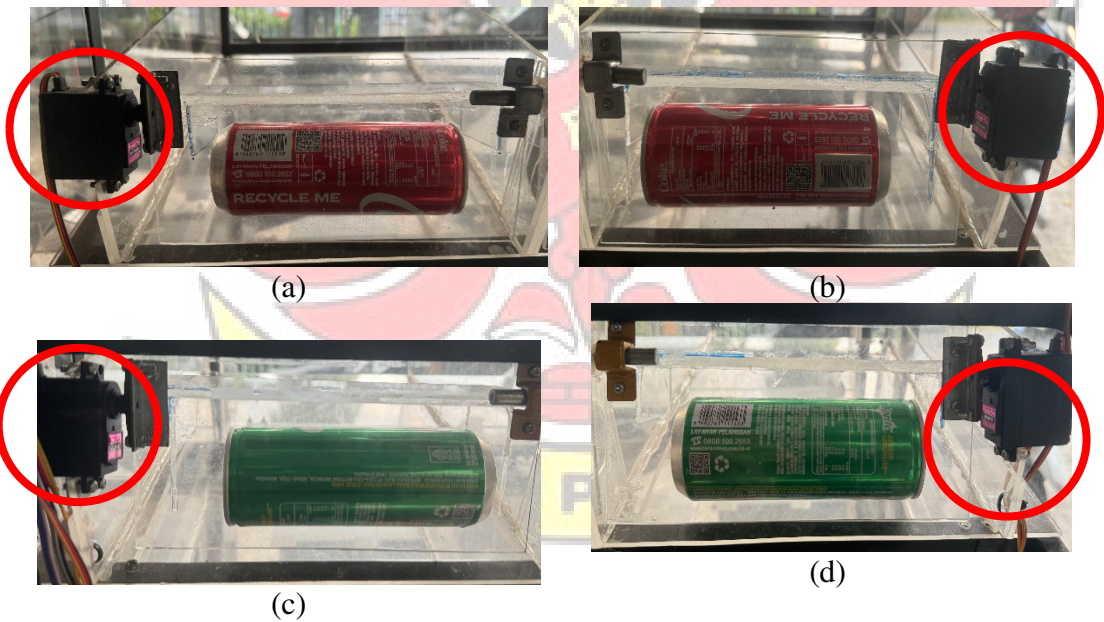
AKE TT298

Sedangkan sensor HC-SR04 dipasang pada tempat pengambilan minuman, fungsi utamanya adalah sebagai pendeteksi minuman dan *monitoring* jumlah minuman dalam operasi *vending machine*. Sensor ini berperan dalam me-monitor ketersediaan dan pengambilan minuman.



Gambar 4. 6 Sensor ultrasonik HC-SR04 yang terpasang

Sebanyak 6 buah servo dipasang di katup rak minuman sebagai pembuka dan penutup minuman.dalam operasi *vending machine*.





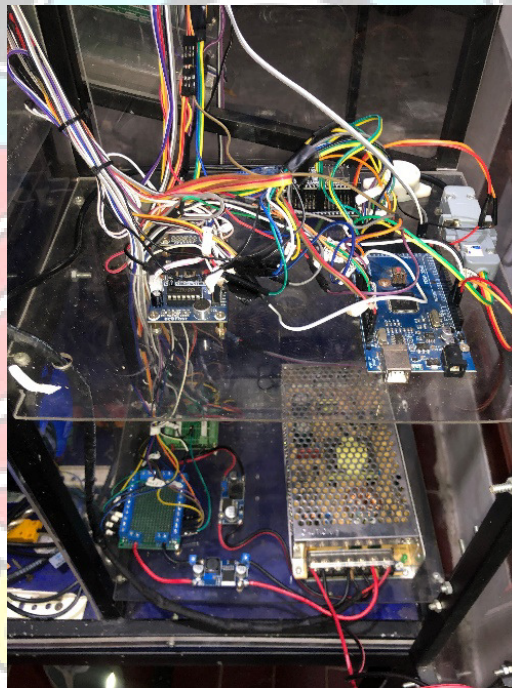
(e)



(f)

Gambar 4. 7 Pemasangan 6 buah motor servo

- a) Servo rak minuman 1
- b) Servo rak minuman 2
- c) Servo rak minuman 3
- d) Servo rak minuman 4
- e) Servo rak minuman 5
- f) Servo rak minuman 6



Gambar 4. 8 Hasil pengerjaan sistem elektronik

4.1.3 Hasil Pengerjaan Program

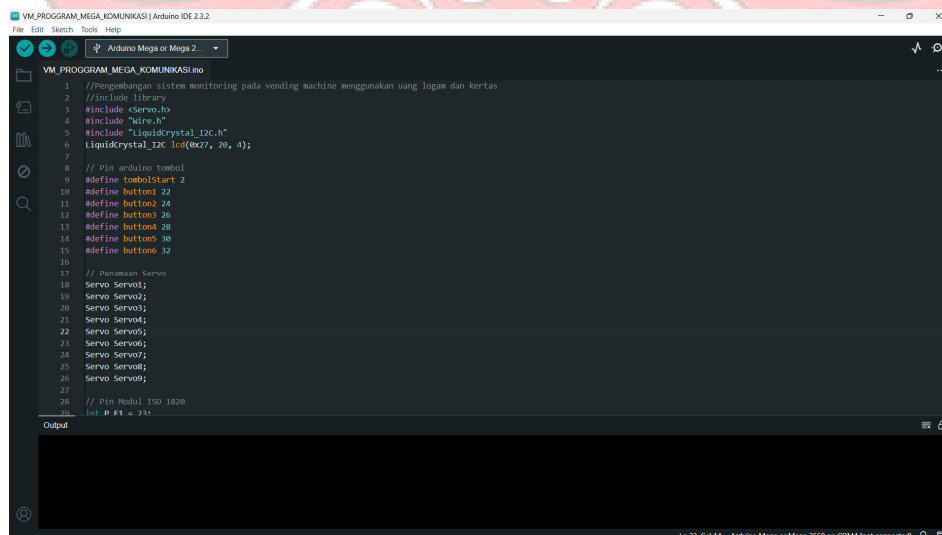
Pada perancangan program *vending machine* terbagi menjadi 2 bagian, yaitu pemrograman pada arduino mega dan NodeMCU ESP32.

1) Program pada arduino mega

Untuk pembuatan program dilakukan menggunakan *software* Arduino IDE yang mengatur proses kerja dari semua peralatan yang telah dibuat.

Berikut *listing* program pada arduino:

1. Sub program tombol *start* dan tombol minuman.
2. Sub program untuk uang kertas
3. Sub program untuk tampilan *Liquid Crystal Display* (LCD).
4. Sub program untuk menggerakkan servo
5. Sub program untuk sensor *infrared*
6. Sub program untuk sensor *Proximity*
7. Sub program untuk sensor HC-SR04



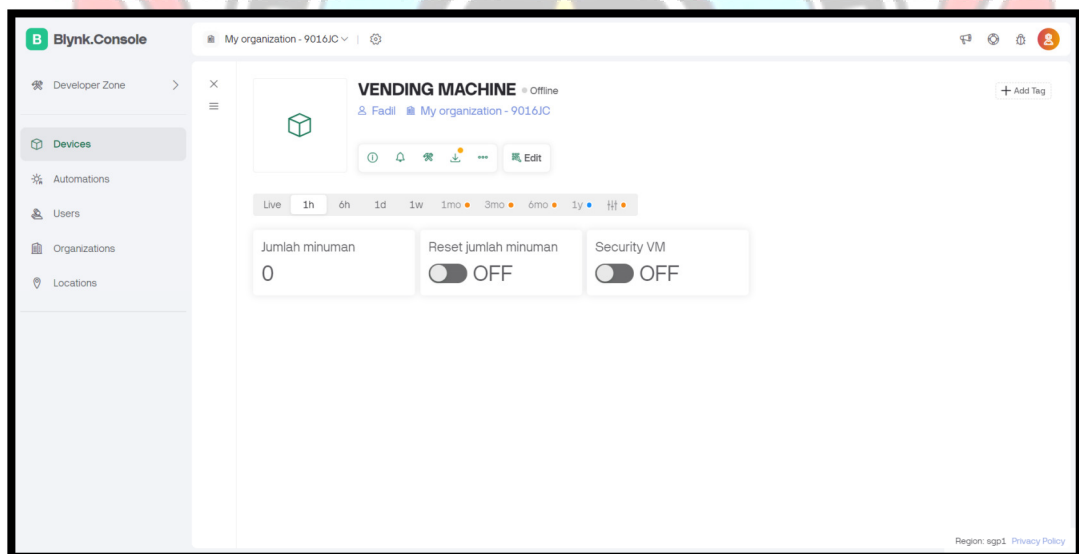
```
1 //Pembangunan sistem monitoring pada vending machine menggunakan uang logam dan kertas
2 //include library
3 #include <Servo.h>
4 #include "Wire.h"
5 #include "LiquidCrystal_I2C.h"
6 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
7
8 // Pin arduino tombol
9 #define tombolStart 2
10 #define button1 22
11 #define button2 24
12 #define button3 26
13 #define button4 28
14 #define button5 30
15 #define button6 32
16
17 // Deklarasi Servo
18 Servo Servo1;
19 Servo Servo2;
20 Servo Servo3;
21 Servo Servo4;
22 Servo Servo5;
23 Servo Servo6;
24 Servo Servo7;
25 Servo Servo8;
26 Servo Servo9;
27
28 // Pin modul I2C 1820
29 int P11 = 21;
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
```

Gambar 4. 9 Program vending machine

2) Program pada NodeMCU ESP32

Untuk pembuatan program yang dilakukan menggunakan NodeMCU yaitu dengan menghubungkan *Blynk* (aplikasi yang digunakan untuk *monitoring*), adapun *list* program pada NodeMCU sebagai berikut:

1. Sub program menghubungkan NodeMCU ESP32 dengan Wi-Fi.
2. Sub program menghubungkan NodeMCU ESP32 dengan *Blynk*.
3. Sub program untuk Komunikasi Serial ke Arduino Mega.
4. Sub program untuk *Limit switch* dan *buzzer*.



Gambar 4. 10 Tampilan Monitoring Aplikasi Blynk

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengujian Sistem Mekanik

Pengujian sistem mekanik dilakukan dengan metode uji fungsional untuk

setiap komponen yang terintegrasi. Pengujian pertama bertujuan memastikan bahwa mesin berfungsi dengan baik, meliputi penerimaan uang, penolakan uang, pemilihan produk, pemberian produk, dan pemantauan stok minuman.

Uji penerimaan uang dilakukan dengan memasukkan koin ke dalam slot koin dan uang kertas ke dalam slot uang kertas. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa mesin dapat mengenali berbagai jenis mata uang dengan benar dan berfungsi sebagaimana mestinya

Uji seleksi produk dilakukan untuk memastikan bahwa mesin dapat memilih dan mengeluarkan produk yang diinginkan oleh pengguna. Setiap tombol seleksi produk diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa produk yang sesuai dengan labelnya dikeluarkan dengan tepat.

Uji pemberian produk dilakukan dengan memastikan bahwa produk yang telah dipilih dan dibayar keluar dari mesin dalam kondisi yang aman dan sesuai.

4.2.2 Pengujian Program

Pada tahap pengujian sistem, peneliti melakukan uji coba terhadap program yang telah dibuat menggunakan Arduino Mega dan NodeMCU ESP32. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja program pada kontrol dan *monitoring* perangkat yang telah dikembangkan. Dalam pengujian ini, penelliti menggunakan tombol yang terintegrasi pada mesin untuk memastikan fungsi yang optimal dari program sensor dan motor *servo* yang telah dirancang

4.2.3 Hasil Pengujian Mekanisme Alat *Vending machine*

Hasil pengujian mekanisme alat *vending machine* adalah sebagai berikut :

- 1) Hubungkan power supply 12V DC ke sumber tegangan PLN 220 V AC.

- 2) Tekan saklar pada alat.
- 3) Tekan tombol start yang berwarna biru pada sisi depan alat sehingga pada LCD Menampilkan kalimat “Selamat datang dan selamat berbelanja“, LCD akan menampilkan tampilan instruksi selanjutnya yaitu memilih angka 1-6 dimana angka tersebut mewakili minuman yang akan dipilih.
- 4) Tekan salah satu tombol hijau untuk memilih minuman, LCD akan menampilkan instruksi silahkan masukkan uang kertas atau uang koin.
- 5) Masukkan uang kertas atau uang koin sesuai dengan harga minuman yang dipilih, apabila jumlah koin atau kertas yang dimasukkan telah sesuai maka servo akan membuka palang minuman.
- 6) Minuman akan turun ke tempat pengambilan hingga sensor ultrasonik memberikan sinyal bahwa minuman telah mencapai tempat pengambilan. Selanjutnya, Arduino Mega akan mengirim sinyal ke ESP yang terhubung dengan aplikasi Blynk, sehingga aplikasi Blynk dapat mengurangi jumlah minuman yang tersedia.
- 7) Ulangi langkah di atas jika ingin mengambil minuman lain.
- 8) Selesai

4.3 Data hasil dan pembahasan

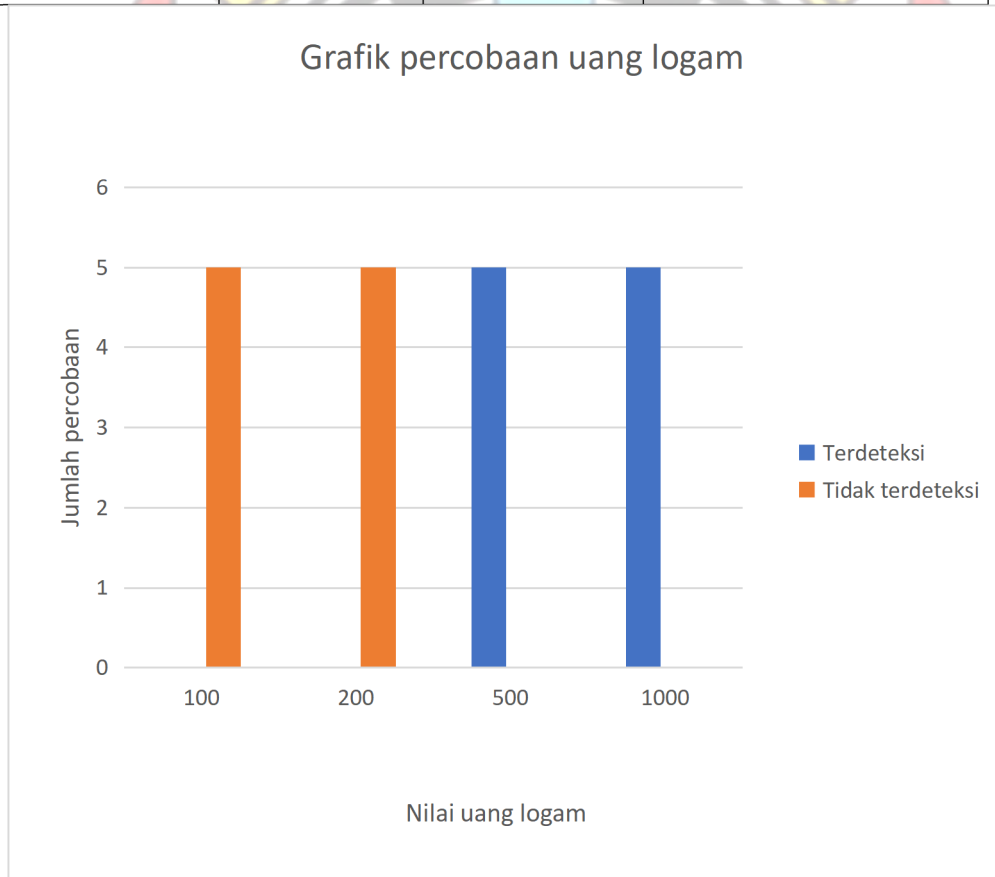
4.3.1 Hasil pengujian mekanisme Deteksi uang logam dan uang kertas

Pengujian deteksi uang logam dan uang kertas, akan dilakukan percobaan sebanyak lima kali pada masing-masing koin dengan nominal 100 hingga 1000 rupiah. Selain itu, percobaan juga akan dilakukan pada uang kertas dengan nominal 1000 hingga 100000 rupiah. Percobaan ini bertujuan untuk

menguji keakuratan dan sistem deteksi terhadap berbagai jenis uang tersebut.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Uang Logam (Dilakukan 5x)

Pecahan nominal (Rp)	Hasil pengujian uang logam		Ket
	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	
100	0	5	Keluar (Tidak terhitung)
200	0	5	Keluar (Tidak terhitung)
500	5	0	Masuk (Terhitung)
1000	5	0	Masuk (Terhitung)



Gambar 4. 11 Grafik Percobaan Uang Logam

Grafik pengujian akurasi pendeteksi uang logam ditunjukkan pada gambar 4.11 Dari grafik tersebut didapatkan bahwa pada pengujian uang logam Rp. 100 dan Rp. 200 dari 5 kali percobaan tidak terdeteksi karena setelah melewati wadah yang sesuai dengan ukurannya kemudian uang tersebut akan kembali ke konsumen melalui wadah yang telah dibuat. Kemudian Pada pengujian uang logam Rp. 500 dan Rp. 1000 dari 5 kali percobaan terdeteksi karena setelah melewati wadah yang sesuai dengan ukurannya.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Uang Kertas (Dilakukan 15x)

Pecahan (Rp)	Hasil pengujian uang kertas		Ket
	Terdeteksi	Tidak terdeteksi	
1000	14	1	Masuk (Terhitung)
2000	12	3	Masuk (Terhitung)
5000	9	6	Masuk (Terhitung)
10000	0	15	Keluar (Tidak terhitung)
20000	0	15	Keluar (Tidak terhitung)
50000	0	15	Keluar (Tidak terhitung)
100000	0	15	Keluar (Tidak terhitung)

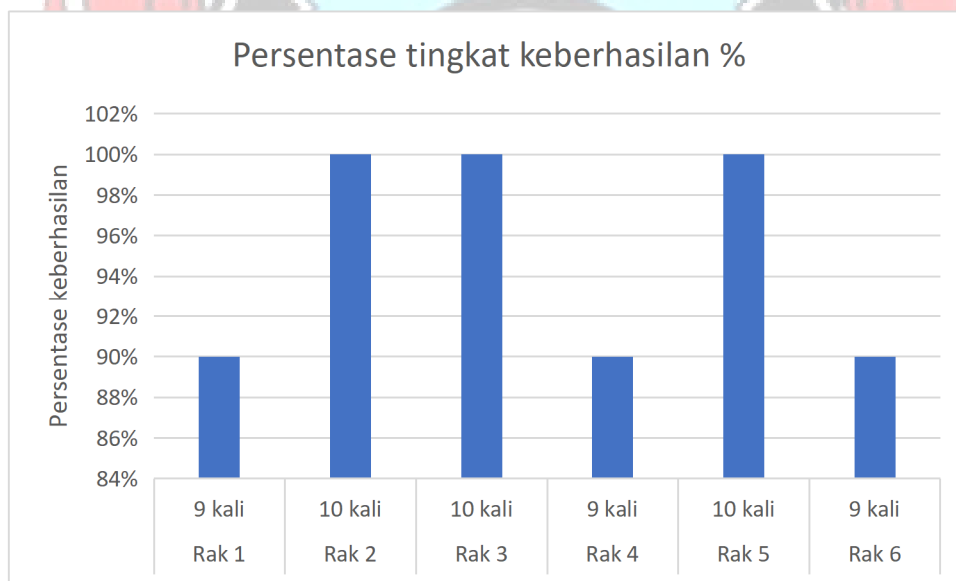


Gambar 4. 12 Grafik Hasil Percobaan Uang Kertas

Grafik pengujian akurasi pendeteksi uang kertas ditunjukkan pada gambar 4. 12. Dari grafik tersebut didapatkan bahwa pada pengujian uang kertas Rp. 1000, dari 15 kali percobaan Terdapat 1 kali percobaan dimana uang tidak terdeteksi. Kemudian, pada pengujian uang kertas Rp. 2000, dari 15 kali percobaan Terdapat 3 kali percobaan dimana uang tidak terdeteksi. dan Rp. 5000, dari 15 kali percobaan Terdapat 6 kali percobaan dimana uang tidak terdeteksi. Selanjutnya, pada pengujian uang kertas Rp. 10000, Rp. 20000, Rp. 50000, dan Rp. 100000, dari 15 kali percobaan, uang tersebut tidak terdeteksi sama sekali karena program pada sensor tidak mengenali pecahan uang tersebut.

Rak	Tingkat Keberhasilan (%)			
	Uang Kertas	Uang Logam	Total Berhasil	Persentase
1	4	5	9	90%
2	5	5	10	100%
3	5	5	10	100%
4	5	4	9	90%
5	5	5	10	100%
6	5	4	9	90%

Tabel 4. 3 Hasil pengujian mekanisme alat *Vending machine* (Dilakukan 10x)



Gambar 4. 13 Persentase Tingkat Keberhasilan

Pada Grafik Gambar 4.13 menunjukkan persentase hasil pengujian mekanisme pengeluaran minuman pada vending machine. Sumbu x menunjukkan nomor rak, sementara sumbu y menunjukkan persentase tingkat keberhasilan pengeluaran minuman. Dari grafik tersebut, dapat dilihat bahwa pada rak 1, dari 10 kali pengujian, terdapat 1 kali minuman tidak keluar. Pada rak 2 dan rak 3, minuman

berhasil keluar semua dalam 10 kali pengujian. Rak 4 mengalami 1 kali kegagalan, sedangkan pada rak 5, minuman berhasil keluar semua dalam 10 kali pengujian. Pada rak 6, terdapat 1 kali kegagalan. Kegagalan ini disebabkan oleh jatuhnya minuman yang tidak terlalu bagus, sehingga minuman tidak berada di tempat pengambilan minuman.

4.3.2 Sistem *Monitoring*

Sistem *monitoring* pada *vending machine* menggunakan Komunikasi serial dengan Arduino mega untuk mendeteksi jumlah minuman, *Limit switch* dan *buzzer* untuk sistem keamanan pada *vending machine*.

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Monitoring

Percobaan	Hasil pengujian monitoring	
	Monitoring Minuman	Sistem keamanan berhasil
1	15	Ya
2	14	Ya
3	13	Ya
4	12	Ya
5	11	Ya

Hasil dari pengujian di atas diperoleh bahwa pengujian monitoring dan sistem keaman pada *vending machine* berhasil dalam 5 kali percobaan Adapun percobaan dilakukan dengan cara memantau lewat aplikasi *blynk* yang terhubung dengan *smartphone*.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Pengembangan *Vending Machine* untuk mendeteksi uang kertas dan logam telah dilakukan. *Vending machine* ini mampu mendeteksi dan memproses transaksi dengan uang kertas menggunakan alat AKE TT298 dan uang logam menggunakan sensor *proximity* dan sensor *infrared*, sehingga pengguna *vending machine* dapat melakukan pembayaran dengan jenis uang Logam Rp 1.000 dan Rp 500 dan Uang Kertas Rp 1.000, Rp 2.000, dan Rp 5.000 secara mudah dan tepat.
2. Implementasi sistem pemantauan stok minuman pada vending machine berbasis Internet of Things (IoT) telah dilakukan menggunakan arduino mega 2560 dan ESP32. Sistem ini memungkinkan pemantauan stok secara *real-time*, sehingga mempermudah pengelola *vending machine* untuk mengetahui jumlah stok yang tersedia dan mengidentifikasi kebutuhan restock secara tepat waktu.

5.2 Saran

1. Untuk meningkatkan kemudahan dan fleksibilitas dalam penggunaan vending machine, perlu menambahkan alat pembayaran digital. Dengan adanya opsi pembayaran digital, pengguna yang tidak membawa uang tunai tetap dapat melakukan transaksi dengan lebih fleksibel dan praktis. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi penggunaan vending machine.
2. Sebaiknya rak vending machine diubah menjadi sistem spiral. Penggunaan

sistem spiral dapat memungkinkan penataan produk yang lebih rapi dan memudahkan proses pengambilan barang. Selain itu, sistem ini dapat meningkatkan kapasitas penyimpanan produk dalam vending machine, sehingga memungkinkan penyediaan variasi produk yang lebih banyak bagi pengguna.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Gata, W., Putra, J. L., Novitasari, H. B., & Rahayu, S. (2022).
Desain Vending Machine dengan Penerapan Finite State Automata Overview
Methods. *Jurnal Algoritma*, 19(1), 333–339.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-1.1099>
- Agung, P., Iftikhor, A. Z., Damayanti, D., Bakri, M., & Alfarizi, M. (2020).
Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet of Things Dengan Mikrokontroler
Nodemcu Dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1),
8–14. <https://doi.org/10.33365/jtikom.v1i1.47>
- Aldofadilaputra. (2021). Rancang Bangun Alat Cuci Tangan Pintar Menggunakan
Sensor Infrared Berbasis Arduino. *Electrician*, 15(3), 224–238.
<https://doi.org/10.23960/elc.v15n3.2177>
- Alkausar, V. M., & Husnaini, I. (2021). Perancangan Vending Machine
Menggunakan Uang Kertas Berbasis Arduino. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro
Indonesia*, 2(2), 142–147. <https://doi.org/10.24036/jtein.v2i2.139>
- Ari Ramadhan, M., Sidik Noertjahjono, & Febriana Santi Wahyuni. (2020).
Rancang Bangun Akses Kunci Katup Gerbang Indekos Menggunakan E-Ktp
(Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroller. *JATI (Jurnal
Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 239–246.
<https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2659>
- Arrahma, S. A., & Mukhaiyar, R. (2023). *Pengujian Esp32-Cam Berbasis
Mikrokontroler*. 4(1), 60–66.
- Cao, Y., Ikenoya, Y., Kawaguchi, T., Hashimoto, S., & Morino, T. (2023). A

Real-Time Application for the Analysis of Multi-Purpose Vending Machines with Machine Learning. *Sensors*, 23(4), 1–17.

<https://doi.org/10.3390/s23041935>

Fitriani, I. M. (2020). JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro) Kinerja topologi flayback pada SMPS(Switch Mode Power Supply). *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*, 5(September), 31–43.

Gumantan, A., & Mahfud, I. (2020). Pengembangan Alat Tes Pengukuran Kelincahan Menggunakan Sensor Infrared. *Jendela Olahraga*, 5(2), 52–61.
<https://doi.org/10.26877/jo.v5i2.6165>

Gunawan, I., Akbar, T., & Giyandhi Ilham, M. (2020). Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.29408/jit.v3i1.1789>

Handoko, P., Hermawan, H., & Jaya, S. (2018). Reverse Vending Machine Penukaran Limbah Botol Kemasan Plastik Dengan Tiket Sebagai Alat Tukar Mata Uang. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2018*, 1–12.

Hutajulu, R. (2021). Pada Lemari Asam Menggunakan Limit Switch. *Tugas Akhir*.

Irmansyah, M., Madona, E., Elektro, T., & Negeri Padang, P. (2020). Pengaplikasian Sensor Pir Dan Isd4004 Pada Vending Machine Berbasis Mikrokontroler. *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6 ISAS Publishing Series: Engineering and Science*, 6(1).

Juit, J., No, V., Alat, P., Kualitas, P., Jeruk, B., & Otomatis, L. (2024). *Desain & perancangan alat pemisah kualitas buah jeruk lemon otomatis*. 3(1), 28–37.

- Kurniati, Rezki, J. (2019). Seminar Nasional Industri dan Teknologi (SNIT), Politeknik Negeri Bengkalis. *Perancangan Aplikasi Antrian Pasien Di Rumah Sakit Menggunakan Metode Fast, Lcm*, 270–276.
- Manurung, M. J., Poningsi, P., Andani, S. R., Safii, M., & Irawan, I. (2021). Door Security Design Using Fingerprint and Buzzer Alarm Based on Arduino. *Journal of Computer Networks, Architecture, and High-Performance Computing*, 3(1), 42–51. <https://doi.org/10.47709/cnahpc.v3i1.929>
- Pradana Putra, R., Raka Agung, I. G. A. P., & Rahardjo, P. (2019). Rancang Bangun Vending Machine Menggunakan Qr Code Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(2), 102. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2019.v06.i02.p15>
- Prasetya, V. A., Piarsa, I. N., & Sri Arsa, D. M. (2021). Rancang Bangun Prototipe Sistem Monitoring Vending Machine Berbasis Internet of Things. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 6(1), 9–22. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v6i1.1237>
- Primaini Agustanti, S., Reno Saputra Elsi, Z., Ripangga, A., & Hartini. (2021). Dispenser Handsanitizer Tanpa Sentuh Menggunakan Arduino. *Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 6(2), 133–141.
- Punuh, E. M. (2024). *Rancang Bangun Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. 6, 18–24.
- Salahuddin, I. A. (2020). 濟無No Title No Title No Title. *RANCANG BANGUN VENDING MACHINE JAJANAN TRADISIONAL*.
- Sangga, A. B. D. K., Alkautsar, R., Studi, P., Terapan, S., Mekatronika, T., Mesin,

J. T., Negeri, P., & Pandang, U. (2023). *RANCANG BANGUN VENDING MACHINE MENGGUNAKAN SENSOR PROXIMITY DAN ISD 1820 BERBASIS.*

Sari, L. O., Saputra, M. F. E., & Safrianti, E. (2024). *Electric Current Monitoring System Based on IoT (Internet of Things) On Solar Panel In Solar Electric Power Plant (PLTS) Laboratory of UIN Suska Riau Sistem Monitoring Arus Listrik Berbasis Internet of Things (IoT) pada Solar Panel di Laboratorium P. 4(January), 205–211.*

Sarungallo, S. K., Raka Agung, I. G. P., & Jasa, L. (2019). Rancang Bangun Alat Ukur Uji Emisi Gas Karbon Monoksida (CO) Berbasis Mikrokontroler. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro, 16(1), 141.*
<https://doi.org/10.24843/mite.1601.19>

Sebastianus, Narchrowie, S. (2023). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Pada Otomatisasi Oven Pengering Ikan Berbasis Iot. *Fakultas Sains Dan Teknologi, 460–467.*
<https://conference.unisnu.ac.id/scitech/semprotek23%0AISSN>

Siswanto, S., Anif, M., Hayati, D. N., & Yuhefizar, Y. (2019). Pengamanan Katup Ruangan Menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 Berbasis Android. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi), 3(1), 66–72.* <https://doi.org/10.29207/resti.v3i1.797>

Syafnidawaty. (2020). Internet of thing (IoT). *IoT Agenda, 5(1), 3–8.*
<https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>

Tantowi, D., & Yusuf, K. (2020). Simulasi Sistem Keamanan Kendaraan Roda Dua Dengan Smartphone dan GPS Menggunakan Arduino. *Jurnal ALGOR*, 1(2), 9–15.

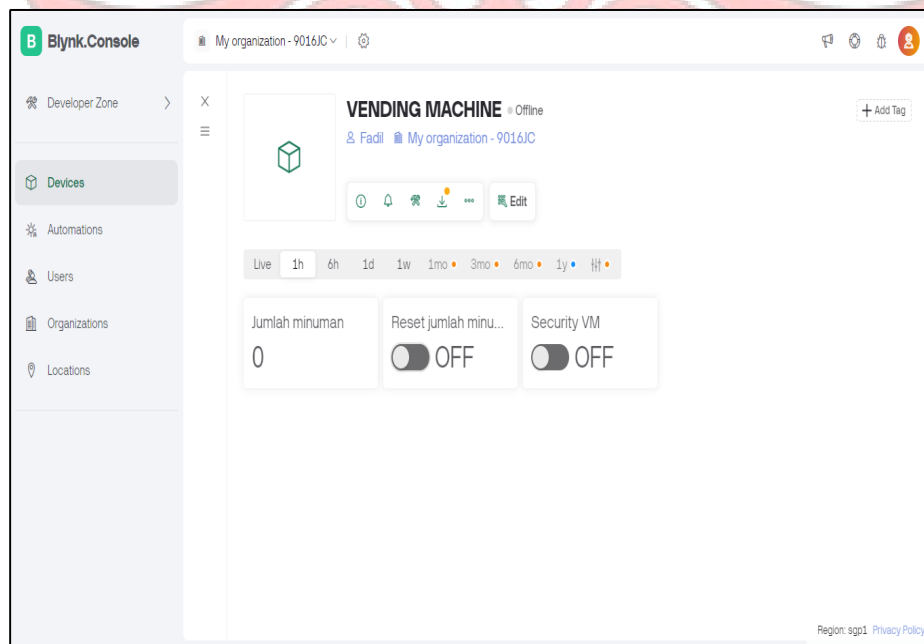
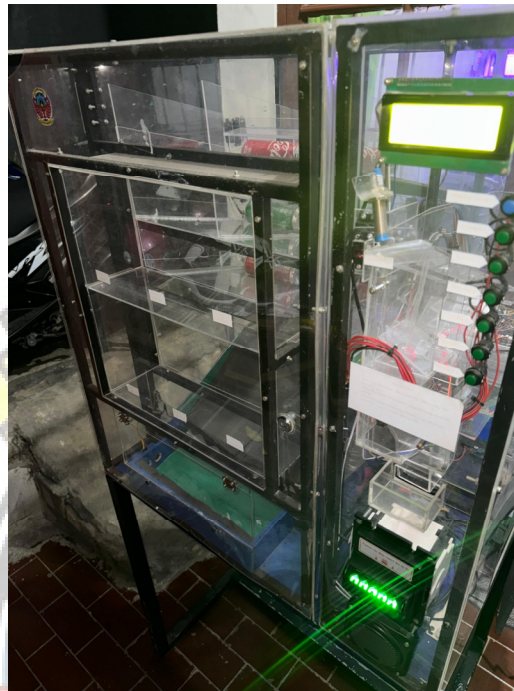
<https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algor/article/view/302/209>

Wahyono, G., Susanto, W. D., & Tafrikhatin, A. (2021). *Peringatan Menggunakan Sensor PIR dengan Keluaran ISD 1820 sebagai Pengganti Keberfungsian Garis Pengaman*. 1(2), 74–81.




LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat Vending machine dan Tampilan Monitoring Blynk

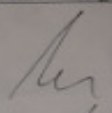
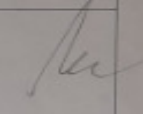
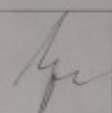
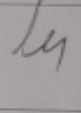
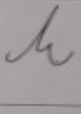


Lampiran 2. Lembar Asistensi Pembimbing 1 dan 2


JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR
 e-mail: mechatronics@npsuofficial@gmail.com

KARTU ASISTENSI SKRIPSI TUGAS AKHIR 2024

Judul Skripsi TA : Pengembangan Sistem Monitoring Vending Machine Berbasis IOT Menggunakan Uang Kertas dan Logam
 Nama Mahasiswa : 1. Muh Fajri Cahyadi NIM: 44420040
 2. Moch Fadil Naidin NIM: 44420043
 Dosen Pembimbing 1 : Prof. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.

No	Tanggal	Kegiatan	Uraian/Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
1	15/10/2024	Praktikum	Batasan nominal uang yg digunakan di protokol	
2	20/10/2024	Praktikum	Keuntungan & jenis karakter kontrol dan pengujian (sip 32 & sip 32)	
3	20/10/2024	Praktikum	Implementasi kepingan & hasil pengujian	
4	28/10/2024	Praktikum	Sensor proximity bolak depan dan komunikasi serial	
5	10/11/2024	Praktikum	Print tabel hasil pengamatan & berbagai jenis uang ada	





JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

e-mail: mechatronics@unpuofficial@gmail.com

No	Tanggal	Kegiatan	Uraian/Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
6	12/7/2024	Asistensi	buat Grafik garis yang asli vs data	
7	20/7/2024	Asistensi	Adalah perwujudan menggunakan way board	
8	28/7/2024	ATC	di/ujian	
9				
10				

Makassar, ^{Agustus} 1... Mei 2024

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Simon Ka'ka, M.T.
NIP. 19590913 198803 1 001



KARTU ASISTENSI SKRIPSI TUGAS AKHIR 2024

Judul Skripsi T.A : Pengembangan Sistem Monitoring Vending Machine
Berbasis IOT Menggunakan Uang Kertas dan Logam
Nama Mahasiswa : 1. Mub Fajri Cahyadi NIM: 44420040
2. Moch Fadh Naidin NIM: 44420043
Dosen Pembimbing 2 : Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., MT.

No	Tanggal	Kegiatan	Uraian/Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
1	30/05/24	AS I	Rencana Anggaran biaya	Ahmad
2	30/05/24	AS II	Pembelian alat-alat elektronik	Ahmad
3	22/05/24	AS III	Lakukan uji uang koin dan kertas	Ahmad
4	29/05/24	AS IV	- lakukan pengujian uji koin dan uang kertas - selesikan vending machine (Ako trap)	Ahmad
5	06/06/24	AS V	- assembly sensor uang kertas ke vending machine - cari solusi yg kompatibel + murah! uji coba @ TX - dokumentasi (foto + video singkat)	Ahmad



JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR

e-mail: mechatronics@psuofficial@gmail.com

No	Tanggal	Kegiatan	Uraian/Revisi	Paraf Dosen Pembimbing
6	12/6/24	Asst VI	- selesaikan assembly monitoring - perancangan servo ?	Ahmad
7	12/07/24	Asst VII	- Konsultasi Monitoring dan menggunakan sensor proxy ke komunikasi serial - selesaikan Bab IV	Ahmad
8	24/07/24	Asst VIII	- tes teori - ket. qtr	Ahmad
9	25/07/24	Asst IX	- selesaikan revisi Bab IV - tes teori semester	Ahmad
10	28/07/24	Asst X	- rev. tujuan kumpul - rev. riasitas - bab IV	Ahmad
10	31/08/24	Asst XI	AEC 4 ujian	Ahmad

tk 7/8 (kutu)

1 Agustus
Makassar, 22 Mei 2024

Dosen Pembimbing 2

Ahmad

Dr. Eng. Akhmad Taufik, S.T., M.T.
NIP. 19760413 200812 1 003



Lampiran 3. Dokumentasi hasil pengujian Vending Machine

1. Tekan tombol Start



2. Proses menekata tombol minuman



3. Proses memasukan uang logam dan kertas

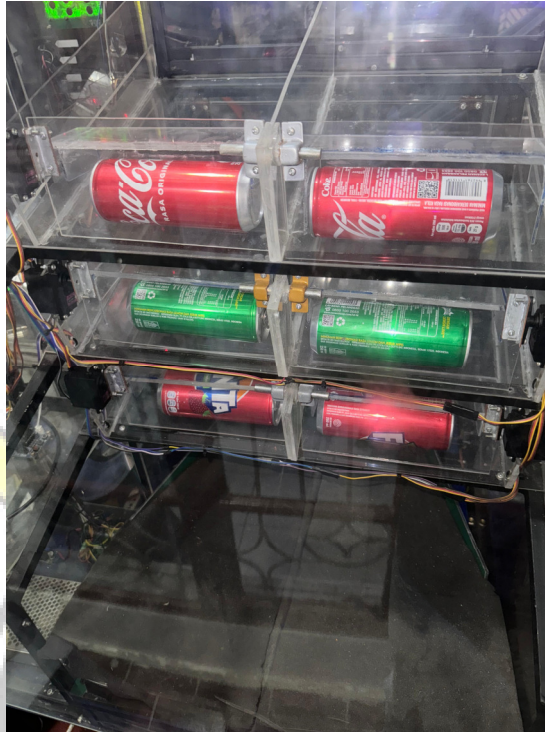


(Uang logam)



(Uang kertas)

4. Proses jatuhnya minuman



5. Proses pengambilan minuman



Lampiran 4. Potongan Program *Vending Machine*

```
//Pengembangan vending machine menggunakan uang logam dan uang kertas
//include library
#include <Servo.h>
#include "Wire.h"
#include "LiquidCrystal_I2C.h"
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);

// Pin arduino tombol
#define tombolStart 2
#define button1 22
#define button2 24
#define button3 26
#define button4 28
#define button5 30
#define button6 32

// Penamaan Servo
Servo Servo1;
Servo Servo2;
Servo Servo3;
Servo Servo4;
Servo Servo5;
Servo Servo6;
Servo Servo7;
Servo Servo8;
Servo Servo9;
```

```
// Pin Modul ISD 1820
int P_E1 = 23;
int P_E2 = 27;

// Pin Sensor Ultrasonik
int Trig = 52;
int Echo = 50;

// Pin Sensor Proximity Induktif
int Proxy = 34;

// Pin Sensor Infrared
const int SensorIR1000 = 3;
const int SensorIR500 = 4;

// Pendeklarasian tombol ditekan
int buttonPressed;

// Pendeklarasian tombol ditekan
long Jarak, Waktu;

// Posisi awal counter sensor infrared
int CountSensorIR1000 = 0;
int CountSensorIR500 = 0;

// Posisi awal sensor infrared
int curr_state_1000 = HIGH;
int prev_state_1000 = HIGH;
```

Lampiran 5. Potongan Program Monitoring

```
//Monitoring jumlah minuman dan sistem keamanan
#define BLYNK_PRINT Serial
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6CiCQvi2_"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "VENDING MACHINE"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "IVBpyWunS_Td8mlP4-15-Y472soTvUW3"

#include <WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
char ssid[] = "404! Not found";
char pass[] = "apaliatliat";

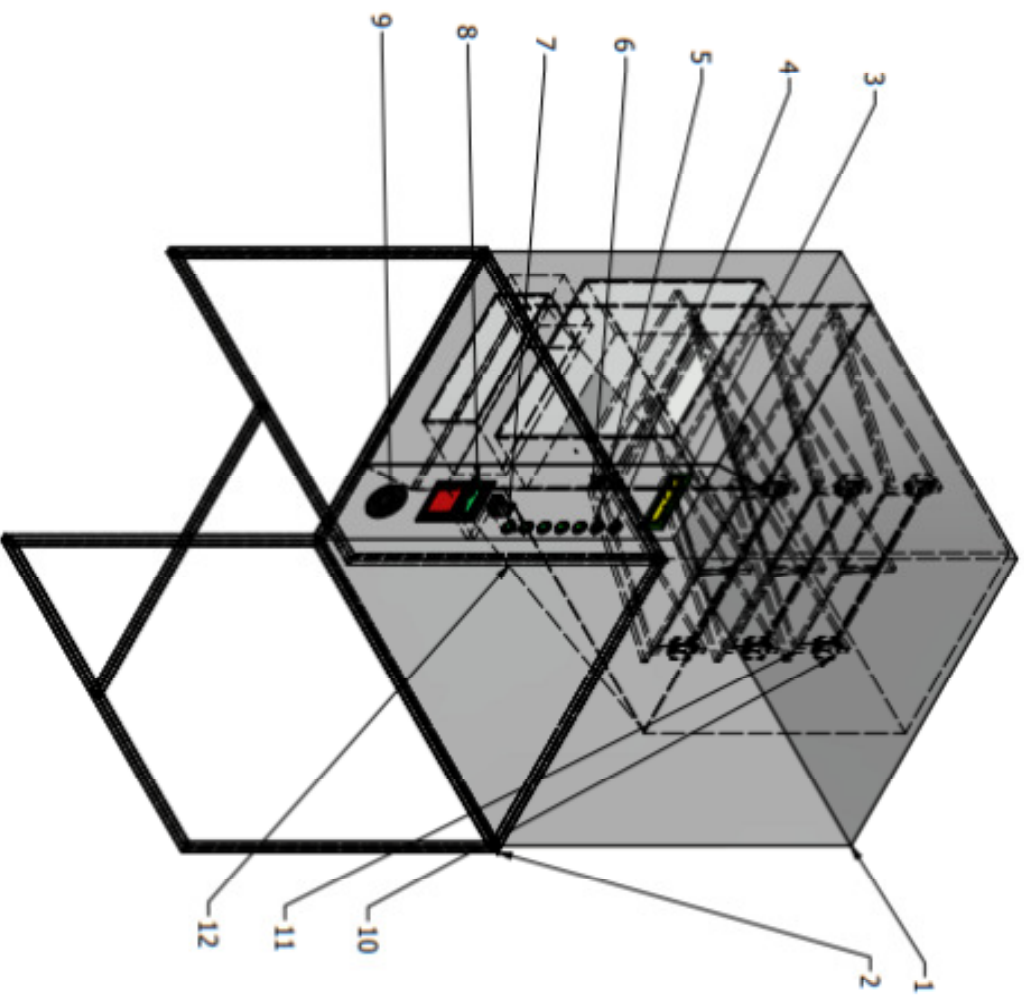
BlynkTimer timer;

int countdown;

bool buzzerEnabled = true;

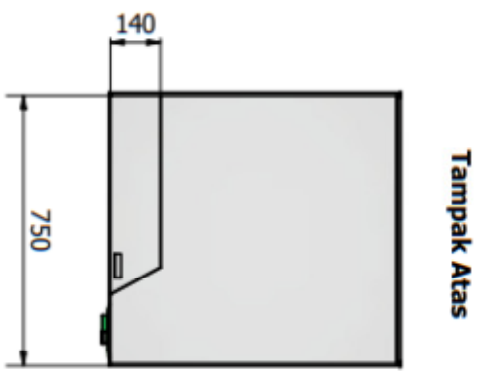
const int limitSwitchPin = 23;
const int buzzerPin = 22;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(115200, SERIAL_8N1, 16, 17);
  Blynk.begin(BLYNK_AUTH_TOKEN, ssid, pass);
  pinMode(limitSwitchPin, INPUT_PULLUP);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  timer.setInterval(100L, sendCountdownToBlynk);
  timer.setInterval(100L, checkLimitSwitch);
}
```

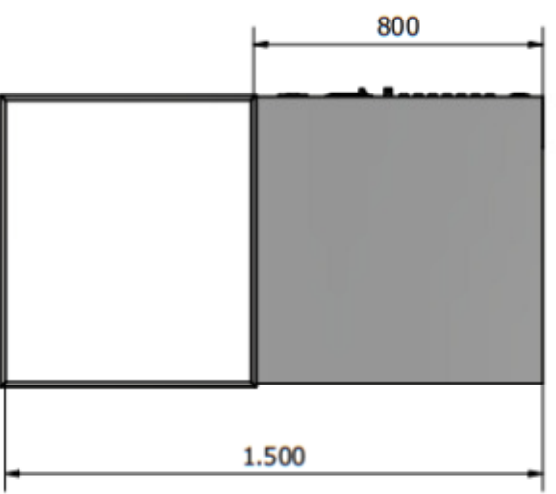
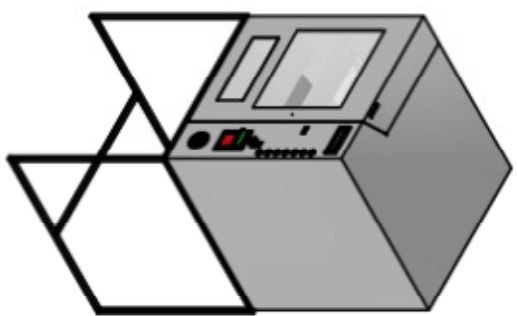
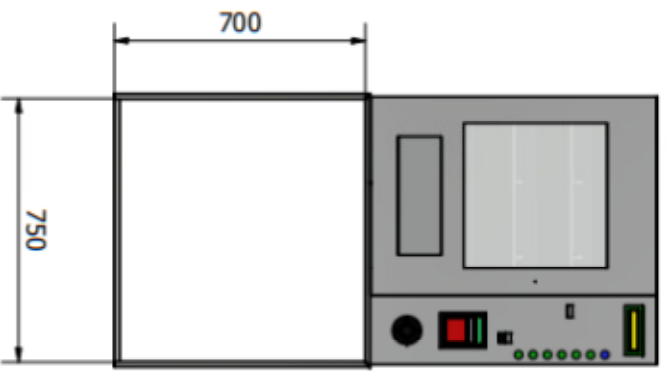


1	Body Vending Machine
2	Frame Vending Machine
3	LCD
4	Tombol Start
5	Tombol Minuman
6	Pembayaran Uang Koin
7	Pengembalian Uang Koin
8	Pembayaran Uang Kertas
9	Speaker
10	Servo
11	Rak Minuman
12	Tempat Jatuh Minuman

Disusun	Diperiksa	Satuan	Tgl
Fitri & Fajri		milimeter	8/14/2024
Politeknik Negeri Ujung Pandang		A4	
Pengembangan Vending Machine		1 : 10	
Teknik Mesin		Sheet 1 / 2	



Tampak Depan



Dibuat	Disetujui	Satuan	Date
Fadli & Fajri		millimeter	8/14/2024

Poltteknik Negeri Ujung Pandang

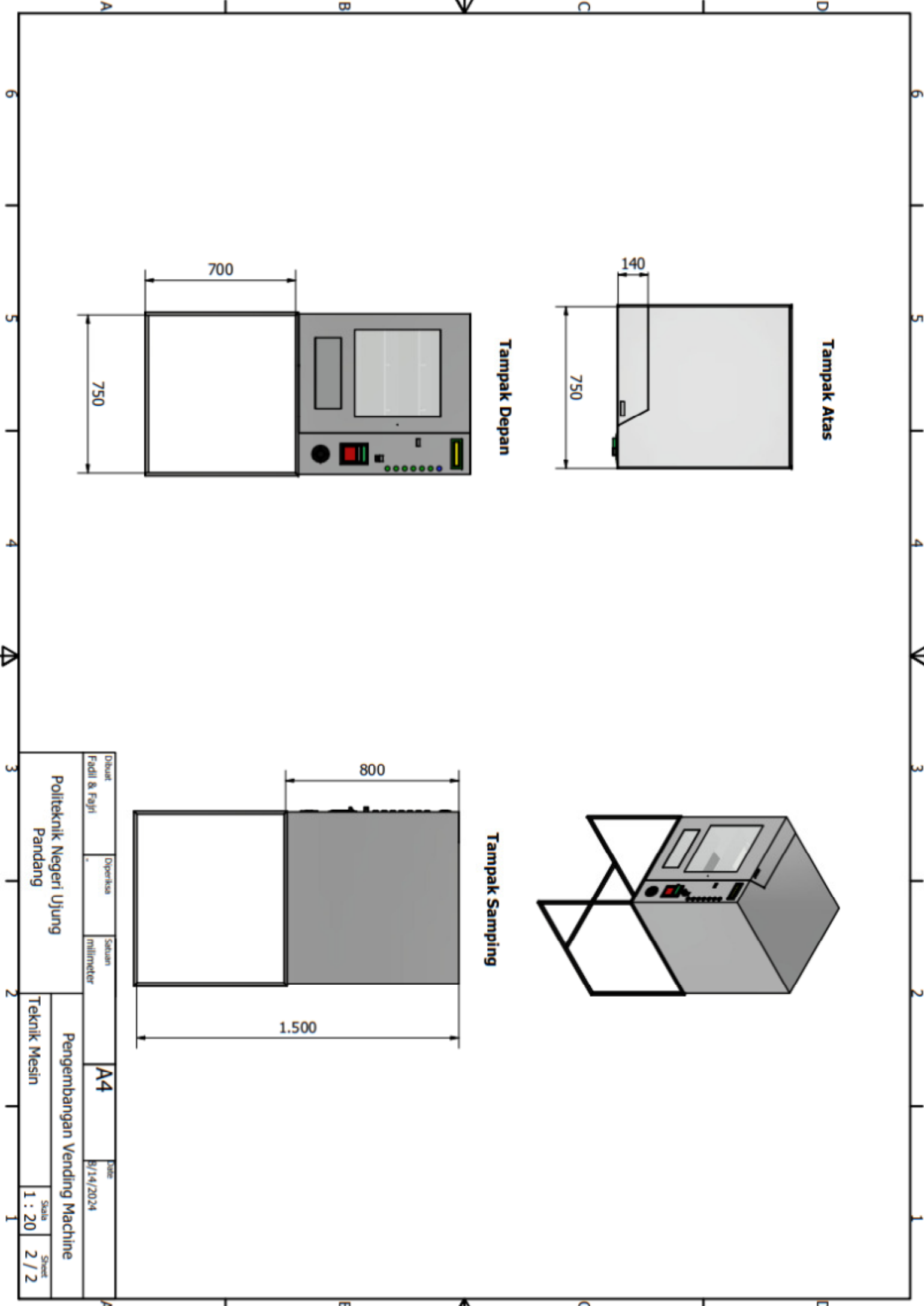
Pengembangan Vending Machine

A4

Teknik Mesin

Scale
1 : 20

Sheet
2 / 2



Lampiran 6. Biodata Penulis

BIODATA PENULIS



Data Personal

Nama : Muh. Fajri Cahyadi Syahban
NIM : 44420040
Tempat/Tanggal lahir : Makassar, 10 November 2001
Jenis kelamin : Laki – Laki
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mekatronika
Motto : Temukan Keindahan Dalam Kesederhanaan

Riwayat Pendidikan

Jengjang Pendidikan	Nama Lembaga	Jurusan	Tahun kelulusan
SD	SDI Mallengkeri 2	-	2014
SMP	SMP Negeri 2 Takalar	-	2017
SMA	SMA Negeri 14 Makassar	IPA	2020

BIODATA PENULIS



Data Personal

Nama : Moch. Fadil Naidin Syachputra Taufik
NIM : 44420043
Tempat/Tanggal lahir : Makassar, 25 Mei 2001
Jenis kelamin : Laki – Laki
Jurusan : Teknik Mesin
Program studi : Teknik Mekatronika
Motto : Hidup Bukan saling mendahului, bermimpilah
Sendiri – Sendiri. (Hindia)

Riwayat Pendidikan

Jengjang Pendidikan	Nama Lembaga	Jurusan	Tahun kelulusan
SD	SD MI Al-Hijrah	-	2013
SMP	SMP Negri 14 Makassar	-	2016
SMA	SMK penerbangan techno terapan makassar	AEI Maintenance and repair	2019

