

# Mesin Pendeteksi Uang Palsu Dengan Sensor LDR Berbasis Kecerdasan Buatan

Sri Maharani\*, Jhonson Efendi Hutagalung, Abdul Karim Syahputra

Program Sistem Komputer, STMIK ROYAL, Kisaran, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>srimaharani916@gmail.com, <sup>2</sup>jhonsefendi2@yahoo.co.id, <sup>3</sup>abdulkarimsyahputra@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: srimaharani916@gmail.com

Submitted:13/08/2022; Accepted:22/08/2022; Published: 30/09/2022

**Abstrak**—Uang merupakan suatu hal yang sangat penting untuk kehidupan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidup, sebagai alat tukar dalam pembayaran pada proses jual beli. Sedemikian pentingnya uang menyebabkan sebagian orang berusaha untuk memiliki uang sebanyak-banyaknya, bahkan dengan cara melawan hukum seperti membuat dan mengedarkan uang palsu. Uang palsu adalah mata uang imitasi yang diproduksi tanpa pengesahan secara hukum dan ijin negara atau pemerintah. Pengedaran dan pembuatan uang palsu sangat merugikan bagi perekonomian negara dan masyarakat kecil karena sulit untuk membedakan uang palsu secara kasat matadan alat untuk mendeteksi uang palsu tidak umum digunakan serta alat yang ada saat ini tidak mendeteksi uang kertas melalui batangan hologram yang terdapat pada uang kertas. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui uang kertas termasuk kedalam kategori asli atau palsu menggunakan sensor LDR, sensor ultrasonik, lampu UV, laser, dan sensor UV. Ultrasonik berfungsi untuk membaca jarak jika sesuai maka otomatis akan menghidupkan lampu UV yang akan ditangkap oleh sensor UV, sehingga dapat terlihat jelas hologram-hologram yang ada pada uang kertas dan laser digunakan untuk menyinari batangan pada uang jika laser tidak menembus dan cahaya tersebut akan diterima oleh sensor LDR yang menyesuaikan dengan range nilai yang sudah ditentukan maka hasil dapat dilihat pada layar LCD dan mendengar suara dari speaker. Mesin usng palsu ini telah berhasil dibuat dan telah diuji coba melakukan kerja dengan baik sehingga dapat ditentukan uang palsu Diharapkan dengan adanya alat pendeteksi uang ini dapat digunakan untuk membantu masyarakat terhindar dari peredaran uang palsu dan dikembangkan lebih lanjut.

**Kata Kunci:** Pendeteksi Uang; Uang Palsu; Sensor LDR; Laser; Lampu Ultraviolet; Dfplayer

**Abstract**—Money is a very important thing for human life in meeting the needs of life, as a medium of exchange in payment for the buying and selling process. The importance of money causes some people to try to have as much money as possible, even in a way that is against the law like make and circulate counterfeit money. Counterfeit money is counterfeit currency that is produced without legal authorization and permission from the state or government. The circulation and manufacture of counterfeit money is very detrimental to the economy of the country and the small community because it is difficult to distinguish counterfeit money by naked eye and tools to detect counterfeit money are not commonly used and existing tools do not detect paper money through the holographic bars contained in banknotes. The purpose of this study was to determine whether banknotes were included in the original or counterfeit category using LDR sensors, ultrasonic sensors, UV lamps, lasers, and UV sensors. Ultrasonic function to read the distance, if appropriate, it will automatically turn on the UV lamp which will be captured by the UV sensor, so that the holograms on the banknotes can be clearly seen and the laser is used to illuminate the bars on the money if the laser does not penetrate and the light will be received by the banknote. LDR sensor that adjusts to a predetermined value range, the results can be seen on the LCD screen and hear the sound from the speakers. It is hoped that the existence of this money detector can be used to help people avoid the circulation of counterfeit money and develop it further.

**Keywords:** Money Detector; Counterfeit Money; LDR Sensor; Laser; Ultraviolet Lamp; Dfplayer

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi merupakan sesuatu yang tidak bisa dihindari dalam kehidupan, karena kemajuan teknologi akan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Sebagaimana diketahui bahwa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, telah memberi manfaat yang nyata di bidang perekonomian, khususnya dalam mendukung kegiatan bisnis dan meningkatkan pelayanan jasa keuangan kepada masyarakat luas. di sisi lain juga meningkatkan risiko adanya penyimpangan penggunaan teknologi tersebut untuk tujuan-tujuan jahat seperti pembuatan uang palsu dan menyebarluaskan uang palsu yang sangat berdampak buruk bagi masyarakat. Uang merupakan sesuatu yang sangat penting dalam kehidupan manusia sebagai adalah alat bantu tukar atau standar dari pengukur nilai (kesatuan hitungan) yang sah, dikeluarkan oleh pemerintah suatu negara berupa kertas, emas, perak atau logam-logam lain yang dicetak dengan bentuk dan gambar tertentu [5]. Sedemikian pentingnya uang menyebabkan sebagian orang berusaha untuk memiliki uang sebanyak-banyaknya, walaupun dengan cara yang melawan hukum seperti membuat dan mengedarkan uang palsu.

Uang palsu adalah mata uang imitasi yang diproduksi tanpa pengesahan secara hukum dari ijin negara atau pemerintahan. Penegakan hukum untuk atas penyebaran uang palsu yang diatur dalam Pasal 224 dan 245 KUHP serta Pasal 26 ayat (3) dan 36 ayat (3) UU No. 7 Tahun 2011 tentang Mata Uang dengan menganut asas “*lex specialis derogate legi generalis*” [2]. Pembuatan, penggunaan dan pengedaran uang palsu sangat berbahaya bagi perekonomian negara baik dalam skala pasar yang bersentuhan langsung dengan masyarakat sehingga mengakibatkan kerugian karena sangat sulit membedakan uang asli dengan uang palsu secara kasat mata apalagi bagi masyarakat kecil yang sulit mengakses informasi sehingga akan lebih mudah menjadi target peredaran uang palsu tersebut.

Pada penelitian sebelumnya uang kertas diletakkan diatas sensor warna TCS230 dengan membaca nilai RGB, jika sesuai dengan nilai RGB maka akan ditampilkan pada layar LCD dan speaker akan mengeluarkan suara sesuai

nilai uang kertas [3]. Dalam penelitian yang akan dirancang menggunakan sistem kecerdasan buatan suatu ilmu yang mempelajari cara membuat komputer melakukan sesuatu seperti yang dilakukan oleh manusia. Diperlukan sebuah kerangka kerja sistem kecerdasan buatan yang dapat diterapkan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni di Indonesia [4]. Dan juga menerapkan *Embedded System* yang merupakan sebuah *system* yang mencakup sebuah sistem yang lebih besar yang didukung sebuah *chip* mikrokontroler yang merupakan salah satu piranti kontrol yang digunakan sebagai kendali dari sistem tertanam [5]. Dari masalah yang ada sekarang dan beberapa referensi penelitian yang terdahulu dapat dijadikan sebagai acuan untuk merancang alat sebagai pendeteksi uang kertas yang memiliki cara kerja secara teknis dimana sensor ultrasonik akan membaca kondisi jarak uang kertas yang akan diletakkan di atas rancangan alat, dan jika jarak berada pada nilai kurang dari ketentuan, maka sensor ultrasonik akan mengirimkan perintah ke controller untuk mengaktifkan lampu ultraviolet yang akan menyinari uang kertas dengan perantara dari Relay sebagai pemutus. Relay akan berubah posisi dari normal open menuju normal close, atau dari kondisi terbuka menuju kondisi tertutup. Setelah uang disinari cahaya ultraviolet maka secara otomatis uang asli akan menampilkan hologram dan batangan hologram, sedangkan jika uang kertas tersebut kategori uang palsu, maka hologram transparan dan batangan tidak akan tampil. Selain dari hologram, sensor LDR akan mendeteksi nilai laser yang menembus batangan hologram pada uang kertas tersebut, jika uang kertas tersebut kategori asli, maka laser tidak akan menembus batangan hologram uang kertas tersebut, sehingga nilai LDR akan kecil, sementara jika laser menembus batangan hologram uang tersebut, maka nilai LDR akan lebih besar, sehingga uang tersebut kategori palsu.

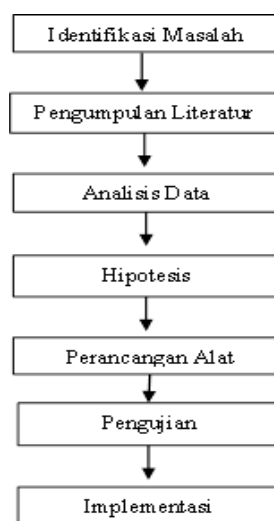
Ketika uang dalam kategori asli atau palsu, diputuskan melalui nilai kondisi LDR dengan range nilai yang ditentukan, dan masing masing kondisi akan ditampilkan pada LCD dan membunyikan suara keaslian atau kepalsuan uang melalui modul df player mini, dari rekaman suara. Perbedaan rancangan alat yang dirancang dengan rancangan alat yang ada dipasaran, atau alat yang sudah ada, yaitu rancangan alat yang dibuat peneliti dengan mendeteksi batangan hologram yang terdapat pada uang kertas, yang mana batangan hologram akan dideteksi dengan menggunakan sensor LDR yang bisa menilai uang tersebut apakah uang tersebut kategori asli atau palsu.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui cara merancang alat yang dapat mendeteksi keaslian uang kertas dengan tepat dan akurat; (2) mengetahui cara kerja sensor agar dapat mendeteksi keaslian uang kertas; (3) mengetahui bagaimana membuat program Arduino IDE untuk digunakan pada alat pendeteksi keaslian uang kertas. Adapun manfaat penelitian untuk membantu masyarakat untuk mengetahui keaslian dari uang kertas, menghindari menyebar luasnya pemalsuan uang kertas di masyarakat, dan menambah kehati hatian masyarakat tentang penyebaran uang palsu.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Untuk membantu dalam penyusunan penelitian ini, maka diperlukannya susunan kerangka kerja (*Frame Work*) yang jelas tahapan-tahapannya. Kerangka kerja ini merupakan langkah langkah yang akan dilakukan dalam penelitian *Artificial Intellegence* pada mesin uang palsu memakai sistem tertanam yang mana menggunakan sensor LDR sebagai pendeteksi hologram batangan pada uang kertas.



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Identifikasi Masalah merupakan langkah awal dalam proses penelitian yang berfungsi untuk menjelaskan masalah dari kejadian yang telah diamati sebelumnya.

- b. Pengumpulan Literatur dilakukan dengan mencari landasan-landasan teori yang diperoleh dari berbagai jurnal, buku, dan juga internet yang digunakan untuk melengkapi pengetahuan konsep dan teori, sehingga memiliki landasan dan keilmuan yang jelas dan sesuai.
- c. Analisis Data yaitu tentang proses atau upaya untuk mengolah data menjadi informasi baru, sehingga karakteristik data menjadi lebih mudah dipahami dan berguna untuk solusi masalah terutama yang terkait dengan penelitian.
- d. Hipotesis merupakan anggapan dasar atau jawaban sementara terhadap masalah yang bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Dugaan jawaban tersebut merupakan kebenaran yang sifatnya sementara, yang akan diuji kebenarannya.
- e. Perancangan Alat menjadi suatu acuan yang diperlukan dalam proses pembuatannya, sehingga pembuatannya lebih sistematis dan terarah sehingga kesalahan yang mungkin timbul dapat dihindari.
- f. Pengujian dilakukan untuk memeriksa apakah sistem yang dihasilkan sudah dapat dijalankan sesuai dengan standar tertentu. Pengujian sistem merupakan bagian yang terpenting di mana bertujuan untuk menemukan kesalahan maupun kekurangan pada sistem yang diuji.
- g. Implementasi merupakan suatu proses penerapan atau pemanfaatan sistem yang sudah dibuat yang mana harus melalui tahap pengujian terlebih dahulu agar benar-benar dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan

Adapun beberapa manfaat dari kerangka kerja penelitian untuk menjamin penulisan bersifat terkonsep, menyeluruh dan terarah, agar tersusunnya sebuah karangan secara teratur dan menghindari pembuatan topik yang berulang serta memudahkan dalam mencari materi pembantu.

## 2.2 Metode Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, metode penelitian yang dipakai adalah metode deskriptif. Metode deskriptif itu sendiri adalah suatu metode yang meneliti suatu kasus sekelompok manusia, suatu objek, suatu situasi kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu peristiwa pada masa sekarang [25]. Metode deskriptif adalah metode yang dilakukan untuk mengetahui gambaran, keadaan, suatu objek yang diteliti dengan cara mendeskripsikannya sedetail mungkin berdasarkan fakta yang ada yang sesuai dilapangan. Dengan itu penulis mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat, situasi-situasi tertentu, termasuk tentang hubungan, kegiatan, sikap, pandangan serta proses yang sedang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena.


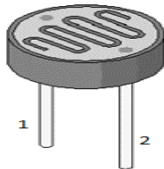
## 2.3 Teknik Pengumpulan Data






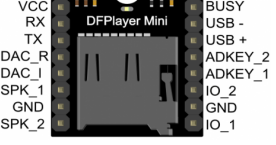
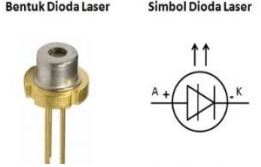
Teknik pengumpulan data adalah penelitian lapangan (Field Research) yaitu menggambarkan keadaan yang jelas mengenai situasi yang terjadi, yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung yang menjadi objek pada penelitian untuk mendapatkan data primer dan sekunder. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan teknik observasi yaitu suatu cara pengumpulan data dengan cara mengamati dan mencatat semua peristiwa atau kejadian yang terjadi. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meneliti secara langsung yaitu meninjau, mengamati dan mencatat hal-hal yang ada relevansinya dengan objek yang diteliti. Beberapa informasi yang diperoleh dari hasil observasi dijadikan sebagai bahan yang dapat memberikan ide untuk membantu penulis dalam pembuatan dan penyelesaian penelitian ini.

## 2.4 Modul Pembentuk Alat dan Software

Modul pembentukan alat merupakan rancangan dari alat-alat yang digunakan untuk membangun sebuah sistem pendeteksi uang kertas.

**Tabel 1.** Kebutuhan perangkat

No	Nama	Gambar	Penjelasan
1	Arduino UNO		Arduino merupakan sebuah rangkaian elektronik yang bersifat <i>open source</i> , yang memiliki perangkat keras dan lunak yang mana mudah untuk digunakan dan memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan computer, Arduino Uno lain, atau mikrokontroler lain. <i>Arduino UNO</i> mempunyai 14 pin digital, 6 pin PWM, 6 pin analog, pin Rx dan Tx yang dapat digunakan untuk menghubungkan Arduino Uno dengan dunia luar [7].
2	Sensor Light Dependent Resistor (LDR)		<i>Sensor Light Dependent Resistor</i> termasuk jenis <i>sensor</i> cahaya yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. LDR adalah sebuah resistor yang nilainya dapat berubah tergantung dari jumlah cahaya yang menyinari permukaannya dan resistansi akan berubah turun ketika cahaya semakin terang [7]. Sensor LDR merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima.

3	Sensor Ultrasonik		<p>Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara untuk mendeteksi keberadaan sebuah objek tertentu yang ada di depannya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Pengukuran jarak objek dengan sensor ini dapat dihitung dengan perkalian antara kecepatan rambat dari gelombang suara ultrasonik pada media rambat dengan setengah waktu yang digunakan sensor ultrasonik untuk memancarkan gelombang suara ultrasonik dari rangkaian pemancar (Tx) menuju objek hingga diterima kembali oleh rangkaian penerima (RX). HC-SR04 adalah modul sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak dengan rentang dari mulai 2cm sampai dengan 4m, dimana akurasi nya 3mm [8].</p>
4	Sensor Ultraviolet		<p>Sensor cahaya ultraviolet merupakan sensor cahaya yang hanya merespon perubahan intensitas cahaya ultraviolet yang mengenyainya. Sensor jenis ini sangat sensitif sekali terhadap keberadaan api bahkan sekecil apapun seperti pada api rokok. Sensor ultraviolet ini berguna untuk mendeteksi intensitas sinar ultraviolet dengan keluaran analog. Sensor ini dapat mendeteksi cahaya ultraviolet dengan panjang gelombang dari 200 nm hingga 370 nm dengan tingkat sensitivitas tinggi [9].</p>
5	Lampu Ultraviolet		<p>Lampu ultraviolet sangatlah berpengaruh untuk sensor ultraviolet ML8511 dalam menentukan berfungsinya alat pendeteksi uang untuk tuna netra ini karena untuk pendeteksian tanda air diperlukan lampu ultraviolet yang cukup kuat untuk menerawang tanda air dalam uang kertas tersebut[10].</p>
6	Liquid Crystal Display (LCD)		<p>LCD 16x2 adalah jenis media tampilan atau <i>display</i> dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Prinsip kerja LCD yaitu dengan memberikan tegangan VCC sebesar 5V dc untuk mengaktifkan layar LCD dan mengatur pin R/W dengan memberikan logika 0 agar LCD dapat menulis instruksi ke modul R/W dalam kondisi 1 berfungsi untuk membaca data dari LCD seperti perintah untuk membersihkan layar [11].</p>
7	Relay		<p><i>Relay</i> digunakan sebagai Kontak saklar yang digerakan secara Elektromagnetik sehingga arus listrik bisa disalurkan [12]. <i>Relay</i> adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. <i>Relay</i> juga termasuk komponen elektronik yang memiliki 2 bagian utama, yaitu elektromagnet (coil) dan mekanikal (kontak sakelar atau <i>switch</i>).</p>
8	DF-Player Mini		<p><i>DFPlayer Mini</i> adalah modul <i>sound player</i> yang dapat mendukung beberapa <i>file</i> salah satunya adalah <i>file mp3</i> yang umumnya digunakan sebagai <i>format sound file</i> dan <i>SD Card</i> sebagai media penyimpanan. Modul <i>DFPlayer Mini</i> dapat digunakan sebagai modul yang berdiri sendiri dengan menggunakan baterai [13]. Modul <i>DFPlayer Mini</i> tersebut sudah memiliki builtin amplifier (<i>mini</i>) dan sudah dapat menjalankan mini <i>speaker</i> sebagai <i>output</i> suaranya. Namun daya <i>power amplifier</i> yang dihasilkan masih kecil dan modul ini sangat sensitif jika terjadi kesalahan, seperti pada saat penyolderan yang terlalu lama sehingga modul menjadi panas (rusak).</p>
8	Dioda Laser		<p>Dioda Laser (<i>Laser Diode</i>) adalah komponen semikonduktor yang bisa menghasilkan radiasi koheren yang dapat dilihat oleh mata atau dalam bentuk spektrum infra merah (Infrared/IR) ketika dialiri arus listrik. Dioda laser memiliki ukuran yang kecil, juga membutuhkan arus listrik bertegangan dan daya rendah sekitar 3 Volt hingga 12 Volt DC dan dioda laser memiliki intensitas yang sangat rendah jika dibandingkan dengan perangkat laser lainnya.</p>

10 *Speaker*



*Speaker* merupakan salah satu perangkat elektronik yang terdengar sangat familiar karena dibutuhkan oleh banyak orang untuk mengeraskan suara. *Speaker* terbuat dari logam dan memiliki membran, kumparan, serta magnet sebagai bagian yang saling melengkapi. Timbulnya suara dikarenakan adanya fluktuasi tekanan udara yang disebabkan oleh gerakan atau getaran suatu obyek tertentu. Komponen utama dari *speaker* yaitu *Cone*, *Suspension*, Magnet Permanen, *Voice Coil* dan juga Kerangka *Speaker* [14]

11 *Adaptor*



Catu Daya atau *power supply* adalah suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC) [15]. Adaptor juga merupakan catu daya yang sudah disesuaikan tegangannya untuk menghidupkan perangkat elektronik yang akan diberi tegangan/*supply* daya.

Selain perangkat keras, juga dibutuhkan perangkat lunak komputer untuk mengontrol perangkat keras. Pada penelitian alat pendeteksi uang menggunakan *software* Arduino IDE yang digunakan untuk membuat *listing* program pada arduino yang di sediakan di situs arduino.cc Arduino IDE (*integrated development Environment*) yang berarti adalah *software* yang terintegrasi sehingga beberapa keperluan disediakan di dalamnya dalam bentuk antara mukan berbasis menu, dengan menggunakan arduino IDE [16].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun analisis masalah yang ada pada sistem yang berjalan antara lain :

- a. Kasir tidak melakukan pengecekan uang kertas sehingga didapati uang palsu yang mana diketahui ketika melakukan penyetoran uang ke Bank
- b. Pada Ritz Cafe tidak menggunakan alat yang mampu mendeteksi uang palsu karena masih mahalnya alat tersebut.

Adapun sistem yang dibutuhkan untuk menyelesaikan beberapa analisis masalah di atas yang membentuk alat pendeteksi uang antara lain :

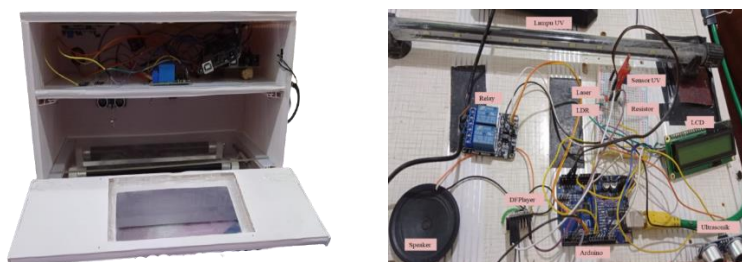
- a. Sistem pendeteksi uang kertas yang mampu bekerja secara otomatis yang mana ketika uang diletakkan di atas rancangan alat maka langsung terlihat di LCD uang tersebut kategori asli atau kategori palsu dengan *range* nilai dari sensor LDR sebagai kecerdasan buatan
- b. Rancangan alat diharapkan mampu mengeluarkan *output* suara yang menyatakan hasil pendeteksian untuk memastikan keaslian uang kertas.

#### 3.3 Implementasi

Implementasi alat *Artificial Intelligence* pada mesin uang palsu memakai sistem tertanam yang akan digunakan oleh kasir di Ritz Cafe. Dimana ketika pelanggan melakukan pembayaran kepada kasir kemudian uang yang diterima akan dipastikan keasliannya menggunakan alat tersebut dengan cara sebagai berikut :

- a. Kasir akan meletakkan uang pada rancangan alat maka sensor ultrasonik akan membaca jarak uang sehingga lampu ultraviolet akan hidup secara otomatis yang akan menyinari uang kertas kemudian akan terlihat hologram yang terdapat pada uang kertas tersebut.
- b. Selanjutnya kasir menyesuaikan letak batangan hologram yang terdapat pada uang kertas ke posisi sinar laser yang sudah diterima oleh sensor LDR.
- c. Kemudian alat akan menghasilkan output sesuai dengan kondisi uang kertas, yang akan ditampilkan melalui LCD dan informasi suara yang dikeluarkan oleh *speaker*.

Adapun system yang dibutuhkan alat *artificial intelligence* pada mesin uang palsu saat ini yaitu membuat sebuah alat yang mampu mendeteksi keaslian uang kertas melalui batangan hologram dari nominal uang Rp20.000 ke atas dan sistem yang digunakan juga membantu kasir dalam mengetahui uang yang diterima apakah uang asli atau uang palsu.



**Gambar 2.** *Prototype* Alat dan Rangkaian Alat

### 3.4 Pengujian

#### a. Pengujian Arduino Dengan Sensor Ultrasonik

Hasil pengujian sensor ultrasonik dimana VCC pada sensor terhubung ke 5V pada arduino sehingga menghasilkan sensor bekerja pada tegangan, yaitu :

**Tabel 2.** Pengujian Arduino Dengan Ultrasonik

No.	Vin	Vout	Jarak	Keterangan
1.	5V	4,4V	<15cm	Lampu UV Aktif
2.	5V	4,4V	>15cm	Lampu UV Tidak Aktif

Dari tabel 2 di atas pengujian pada sensor ultrasonik menghasilkan tegangan 4,4V ketika aktif dengan jarak <15cm maka lampu ultraviolet akan hidup dan jika >15cm maka lampu tidak akan hidup menyinari uang kertas

#### b. Pengujian Arduino Dengan Sensor LDR

Pengujian sensor LDR, dimana *positif* LDR di hubungkan ke 5v dan *negatif* terhubung ke GND arduino sehingga mendapati sensor bekerja pada tegangan, antara lain :

**Tabel 3.** Pengujian Arduino Dengan Sensor LDR

No.	Vin	Vout	Kekuatan Cahaya (Lux)	Keterangan
1.	5V	4,5V	200-500 lux	Laser Tidak Aktif
2.	5V	4,5V	100-130 lux	Laser Aktif dan terhalangi batangan hologram Uang Kertas
3.	5V	4,5V	131-155 Lux	Laser Aktif dan terhalangi uang yang tidak ada batangan hologram

Pada tabel 3 di atas pengujian dilakukan dengan diberi cahaya laser dan tidak diberi cahaya. Ketika LDR aktif akan menghasilkan tegangan 4,5V, jika range nilai 200-500 lux maka kondisi laser tidak aktif, jika range nilai 100-130 lux maka laser dalam kondisi aktif dan terhalangi batangan hologram, dan jika nilai 131-155 lux maka dalam kondisi laser aktif dan terhalangi uang yang xtidak memiliki batangan hologram.

#### c. Pengujian Arduino Dengan Sensor Ultraviolet

Pengujian controller dengan sensor ultraviolet yang positif dan negatif sensor terhubung ke 3.2V dan GND arduino sehingga mendapati sensor bekerja pada tegangan, antara lain :

**Tabel 4.** Pengujian Arduino Dengan Sensor Ultraviolet

No.	Vin	Vout	Sinar UV (nm)	Keterangan
1.	5V	3,2V	> 220 nm	Lampu UV dalam keadaan aktif
2.	5V	3,2V	<215 nm	Lampu UV dalam keadaan Tidak Aktif

Berdasarkan tabel 4 ketika sensor aktif menghasilkan tegangan 3,2V, dan nilai >220 nm maka kondisi lampu UV dalam keadaan aktif serta nilai <215 nm maka kondisi lampu UV tidak aktif.

#### d. Pengujian Relay dengan Lampu UV

Pengujian controller dengan relay, yang mana in1 terhubung ke pin digital pada arduino dan COM dan NO terhubung ke lampu UV, sehingga mendapati relay bekerja pada tegangan dapat terlihat pada tabel di bawah :

**Tabel 5.** Pengujian Relay dengan Lampu UV

No.	Vin	Vout	Jarak (cm)	Keterangan
1.	5V	4,8V	< 15 cm	Relay Aktif
2.	5V	0	> 15 cm	Relay Tidak Aktif

Pada tabel 5 menjelaskan bahwa Ketika ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 15cm maka akan mengirimkan perintah ke Relay sebagai switch yang mengubah posisi Relay dari normal open ke normal close untuk menghidupkan lampu UV dan begitu sebaliknya.

#### e. Pengujian Arduino dengan LCD

Pengujian controller dengan LCD dengan positif dan negatif terhubung ke 5v dan gnd pada arduino serta SDA dan SCL terhubung ke pin digital arduino, sehingga LCD menghasilkan tegangan sebesar 4,2 V kondisi LCD aktif.

**Tabel 6.** Pengujian Arduino Dengan LCD

No.	Vin	Vout	Keterangan
1.	5V	4,2V	LCD Aktif menampilkan informasi

#### f. Pengujian Arduino dengan DFPlayer Mni

Pengujian modul suara yaitu untuk mengetahui sistem kendali pada alat berdasarkan spesifikasi sistem yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pengujian *controller* dengan *DFPlayer Mini*, dengan *speaker* yang sudah terhubung *positif* dan *negatif DFPlayer* sehingga nilai tegangan terdapat pada modul suara sebagai berikut :

**Tabel 7.** Pengujian *DFPlayer Mini*

No.	Vin	Vout	Keterangan
1.	5V	4,2V	Ketika modul suara aktif

Berdasarkan tabel 7 di atas yang mana modul suara menghasilkan tegangan 4,2 V dalam keadaan aktif, dan Ketika LCD sudah aktif menampilkan informasi maka modul suara juga akan aktif mengeluarkan suara. Lagu 001 suara uang asli dan lagu 002 suara uang palsu.

g. Pengujian Dioda Laser

Pengujian *controller* dengan dioda laser yang terhubung ke *negatif* dan *positif* arduino sehingga laser bekerja ketika laser aktif menghasilkan tegangan sebesar 4,8 V.

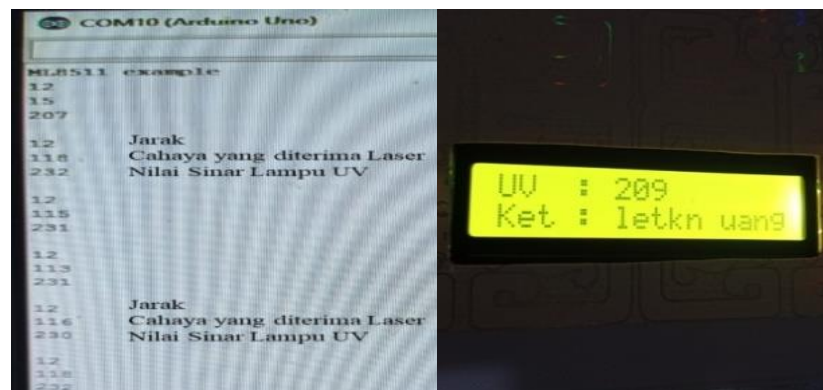
**Tabel 8.** Pengujian Dioda Laser

No.	Vin	Vout	Keterangan
1.	5V	4,8V	Laser Aktif

h. Pengujian Sistem Keseluruhan

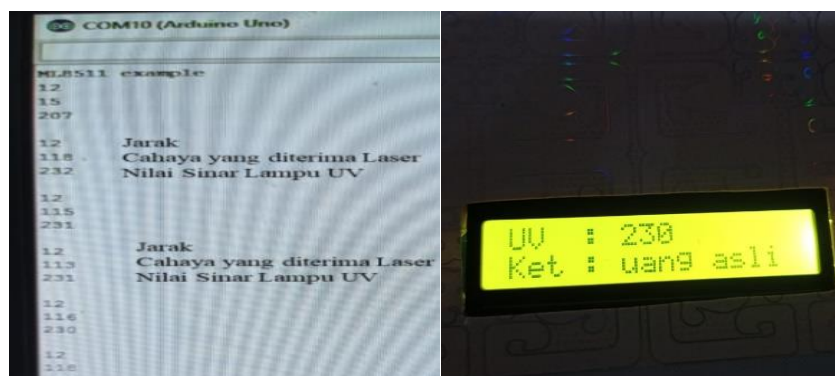
Pengujian sistem keseluruhan yang terdapat pada serial monitor menghasilkan nilai dari jarak ultrasonik, nilai cahaya laser yang dibaca oleh sensor LDR dan nilai dari sinar UV yang dibaca oleh sensor UV. Berikut merupakan hasil dari pengujian alat Artificial Intellegence Pada Mesin Uang Palsu Memakai Sistem Tertanam :

- a. Kondisi awal ketika alat sudah aktif, yang mana uang kertas belum diletakkan pada rancangan alat dengan kondisi lampu UV yang tidak aktif dan LCD akan menampilkan informasi “Letakkan Uang”, nilai sinar UV yang terbaca dengan rentang nilai <215 nm serta cahaya terbaca LDR dengan range nilai 200-500 lux. Berikut tampilan dari serial monitor dan LCD antara lain :



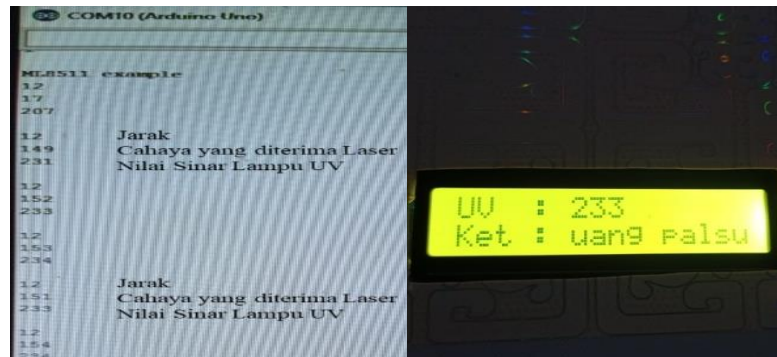
**Gambar 3.** Pengujian Keseluruhan Kondisi 1

- b. Ketika uang diletakkan dan jarak yang dibaca oleh sensor ultrasonik < 15cm maka dengan otomatis lampu UV akan aktif menyinari uang serta cahaya laser yang menembus batangan hologram uang kertas akan diterima dan di baca oleh sensor LDR yang sesuai dengan range nilai 100-130 lux, dan nilai sinar UV yang dibaca oleh sensor UV dengan rentang nilai > 220 nm maka LCD akan menampilkan informasi kategori uang asli dan DFPlayer akan mengeluarkan suara uang asli. Berikut tampilan dari serial monitor dan LCD antara lain :



**Gambar 4.** Pengujian Keseluruhan Kondisi 2

- c. Ketika uang kertas diletakkan dan jarak yang dibaca oleh sensor ultrasonik < 15cm maka dengan otomatis lampu UV akan aktif menyinari uang serta cahaya laser yang menembus batangan hologram uang kertas akan diterima dan di baca oleh sensor LDR yang sesuai dengan range nilai 131-155 Lux, maka LCD akan menampilkan informasi kategori uang palsu dan DFPlayer akan mengeluarkan suara uang palsu. Berikut tampilan dari serial monitor dan LCD antara lain :



**Gambar 5.** Pengujian Keseluruhan Kondisi 3

Setelah melakukan pengujian hasil keseluruhan, nilai data disusun ke dalam bentuk tabel agar dapat dipahami dengan mudah, masing-masing nilai yang diperoleh disesuaikan dengan ketentuan yang sudah di program sehingga mendapatkan hasil sesuai dengan yang ditentukan. Berikut merupakan tabel hasil pengujian uang kertas, antara lain :

**Tabel 9.** Pengujian Keseluruhan

No	Ultrasonik	LDR	Sensor UV	Keterangan
	Jarak (cm)	Cahaya Laser(Lux)	Nilai UV(nm)	
1.	>15cm	200-500 lux	<215 nm	Letakkan Uang
2.	<15cm	100-130 lux	> 220 nm	Uang Asli
3.	<15cm	131-155 Lux	> 220 nm	Uang Palsu

Berdasarkan tabel 9 dijelaskan jika jarak >15cm, nilai cahaya 200-500 lux dan nilai sinar UV <215 nm maka kondisi LCD akan menampilkan informasi “Letakkan Uang”. Jika jarak <15cm, nilai cahaya 100-130 lux dan nilai sinar UV >220 nm maka kondisi LCD akan menampilkan informasi “Uang Asli”. Dan jika jarak <15cm, nilai cahaya 131-155 lux dan nilai sinar UV >220 nm maka kondisi LCD akan menampilkan informasi “Uang Palsu”.

## 4. KESIMPULAN

Dari pembuatan Perancangan Alat *Artificial Intelligence* Pada Mesin Uang Palsu Memakai Sistem Tertanam yang kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut : Pemasangan perangkat keras sebagai input dan output disesuaikan dengan fungsinya masing-masing. Sensor ultrasonik dipasang menghadap kedepan karena setelah meletakkan uang alat akan ditutup, sehingga jarak akan sesuai dengan ketentuan . Lampu UV dan laser ditempatkan bagian bawah yang memancarkan cahaya ke atas, sehingga posisi tengah untuk meletakkan uang dapat tersinari, sensor LDR di bagian atas yang menghadap kebawah sejajar dengan arah cahaya laser serta sensor UV diposisi tengah. Semua terhubung ke arduino yang diberi sumber tegangan 12 Volt dan alat telah diprogram menggunakan software arduino IDE agar dapat menghasilkan sensor bekerja sesuai dengan yang di inginkan. Cara kerja sensor agar dapat mendeteksi keaslian uang kertas yaitu dengan sensor ultrasonik membaca jarak jika sesuai akan otomatis mengaktifkan lampu UV sehingga dapat dilihat hologram yg ada pada uang dan sensor UV akan membaca nilai sinar UV tersebut. Cahaya laser yang terpancar disesuaikan ke posisi batangan uang kertas kemudian sensor LDR akan menerima cahaya laser sehingga mendapatkan nilai yang disesuaikan dengan range nilai yang sudah ditentukan maka dengan otomatis hasil dapat dilihat pada layar LCD dan mendengar suara yang keluar dari speaker.

## REFERENCES

- [1] A. R. Pambudi, Garno & Purwanto, “ Deteksi Keaslian Uang Kertas Berdasarkan Watermark Dengan Pengolahan Citra Digital”, JIP (Jurnal Informatika Polinema), Vol.6, Edisi 4, Agustus 2020.
- [2] R.A. Maulana & H. Faridah, “ Penegakan Hukum Atas Penyimpanan Dan Peredaran Uang Palsu Sebagai Alat Pembayaran Yang Diragukan Keasliannya”, JUSTITIA : Jurnal Ilmu Hukum dan Humaniora, Vol. 8 No. 6 Tahun 2021
- [3] Hakim, Z., & Rizky, R. "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process". *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)*, 6(2), 2020, 103-112.
- [4] Y. Devianto & S. wiasnati, “Kerangka Kerja Sistem Kecerdasan Buatan Dalam Meningkatkan Kompetensi Sumber Daya Manusia Indonesia”, *IncomTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer*, Vol.10, No.1, 2020.
- [5] Dr.H.Jaya, et al., *Embedded System And Robotics*, Makkassar., Desember 2017.



- [6] Hakim, Z., & Rizky, R. "Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process". *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)*, 6(2), 2020, 103–112.
- [7] M. F. Wicaksono and Hidayat, *Mudah Belajar Mikrcontroller Arduino*. Bandung : Informatika, 2017, (2-151).
- [8] M. F. Wicaksono, *Aplikasi Arduino dan Sensor*, Bandung : Informatika, 2019, (43-44)
- [9] R.A Halimahtussa'diyah, E.Susanti, Mutair, U. Mayasari, R. Emilia, M.I. Lestari, "Perancangan Alat Bantu Tuna Netra Untuk Mendeteksi Keaslian Mata Uang Dengan Menggunakan Sensor Ultra Violet Dan Sensor Warna", *Jurnal Informanika*, Volume 6 No.2, Juli-Desember 2020
- [10] D. Darmawan. Rancang Bangun Alat Pendeteksi Uang Untuk Penyandang Tuna Netra Dengan Output Speaker [Skripsi]. Medan: Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2022
- [11] R.A Halimahtussa'diyah, E.Susanti, Mutair, U. Mayasari, R. Emilia, M.I. Lestari, "Perancangan Alat Bantu Tuna Netra Untuk Mendeteksi Keaslian Mata Uang Dengan Menggunakan Sensor Ultra Violet Dan Sensor Warna", *Jurnal Informanika*, Volume 6 No.2, Juli-Desember 2020
- [12] R. Hendri & E.I. Anna, "Prototipe Aplikasi Kelas Pintar (SmartClass) Dengan Konsep Internet Of Thing (IOT) menggunakan Arduino", *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, Vol. 1, No. 2, Oktober 2020.
- [13] S. Ratna, "Air Mancur Otomatis Dengan Musik Berbasis Arduino", *Technologia*"Vol 10, No. 4, Oktober-Desember 2019.
- [14] A. A. Prasetyo. Alat Pengaman Perlintasan Kereta Api Tanpa Palang Pintu Berbasis Arduino Uno. Yogyakarta: Program Studi Teknik Elektro, Universitas Teknologi Yogyakarta, 2019.
- [15] O. A. Ridfi, R. Handayani & Tafazani, "Monitoring Penggunaan Listrik Pada Rumah Tangga Menggunakan Arduino Berbasis Web Server Dan Android", *e-Proceeding of Applied Science : Vol.7, No.4 Agustus 2021*.
- [16] Dr.H.Jaya, et al., *Embedded System And Robotics*, Makkassar:, Desember 2017.