

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mata uang merupakan alat pembayaran yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Di Indonesia, uang kertas Rupiah memiliki beberapa fitur keamanan untuk menghindari pemalsuan, seperti *watermark*, benang pengaman, tinta optik variabel, dan gambar saling isi (*rectoverso*). Selain itu, untuk mendukung inklusivitas, Bank Indonesia telah menambahkan tanda taktil berupa garis timbul yang dapat dirasakan oleh penyandang tunanetra [1]. Namun, meskipun sudah terdapat fitur khusus ini, masih banyak penyandang tunanetra yang mengalami kesulitan dalam mengenali nominal uang kertas secara mandiri, terutama dalam situasi pencahayaan yang tidak ideal atau kondisi uang yang sudah mengalami keausan.

Penyandang tunanetra adalah individu yang mengalami gangguan penglihatan, baik sebagian (*low vision*) maupun total (buta). Menurut estimasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, jumlah tunanetra di Indonesia adalah 1,5% dari seluruh penduduk. Jika saat ini penduduk Indonesia berjumlah 250 juta, berarti terdapat sekitar 3,750,000 penyandang tunanetra, baik kategori buta maupun lemah penglihatan [2]. Dalam kehidupan sehari-hari, mereka sering menghadapi tantangan dalam mengenali benda di sekitar, termasuk mata uang, yang sangat penting dalam aktivitas ekonomi dan transaksi keuangan. Ketergantungan pada bantuan orang lain dalam mengenali nominal uang kertas dapat mengurangi kemandirian penyandang tunanetra dan meningkatkan risiko penipuan atau kesalahan dalam penggunaan uang.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengembangkan berbagai metode untuk membantu penyandang tunanetra mengenali mata uang. M. H. Purnomo (2018) mengembangkan alat deteksi nominal uang berbasis sensor warna TCS3200-DB, yang memanfaatkan sensor warna untuk mengidentifikasi karakteristik warna pada uang kertas Rupiah, kemudian menerjemahkannya menjadi *output* suara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini cukup efektif dalam mengenali nominal uang, tetapi memiliki keterbatasan dalam

kondisi pencahayaan rendah dan rentan terhadap perubahan warna akibat keausan uang kertas. Selain itu, ukuran perangkat yang dikembangkan masih cukup besar, sehingga kurang praktis untuk dibawa oleh penyandang tunanetra dalam aktivitas sehari-hari [3].

Penelitian lain dilakukan oleh A. Rahman (2020), yang mengembangkan alat bantu deteksi uang berbasis Arduino dan sensor optik. Sistem ini menggunakan sensor ultraviolet untuk mengidentifikasi ciri khas uang asli dan palsu, tetapi tidak cukup akurat dalam mendeteksi nominal uang. Keterbatasan ini disebabkan oleh ketergantungan pada fitur keamanan ultraviolet yang hanya berfungsi sebagai indikator keaslian uang, bukan sebagai metode utama dalam klasifikasi nominal mata uang. Selain itu, perangkat ini memiliki bentuk yang cukup besar dengan komponen tambahan seperti modul suara dan layar LCD, sehingga tidak memungkinkan untuk dibawa secara portabel oleh pengguna tunanetra [4].

Sementara itu, J. S. Wijaya et al. (2021) menerapkan teknik pengenalan mata uang menggunakan *Machine Learning* berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN). Model ini mampu mengklasifikasikan nominal uang kertas dengan tingkat akurasi yang tinggi. Namun, penelitian ini masih memiliki kendala seperti ukuran dataset yang terbatas dan kebutuhan komputasi yang cukup tinggi untuk melakukan inferensi secara *real-time*. Selain itu, sistem ini dikembangkan menggunakan komputer dengan spesifikasi tinggi, yang tidak memungkinkan untuk digunakan sebagai perangkat portabel. Sehingga, pengguna tunanetra masih harus bergantung pada perangkat yang tidak praktis untuk penggunaan sehari-hari [5].

Dari penelitian-penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa teknologi berbasis *Computer Vision* dan *Machine Learning* memiliki potensi besar dalam membantu penyandang tunanetra mengenali uang kertas secara lebih akurat. Namun, masih terdapat berbagai keterbatasan, seperti akurasi dalam kondisi pencahayaan rendah, kebutuhan komputasi tinggi, ukuran perangkat yang besar, serta keterbatasan *dataset*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan *Portable Deteksi Mata Uang Rupiah*, sebuah perangkat yang dirancang agar bersifat portabel, ringan, dan mudah digunakan oleh penyandang tunanetra dalam

berbagai kondisi. Sistem ini akan memanfaatkan *Computer Vision* dan AI untuk mengenali nominal uang secara otomatis dan memberikan umpan balik suara, sehingga lebih praktis untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian penjelasan pada latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana cara merancang sistem deteksi mata uang Rupiah yang dapat digunakan oleh penyandang tunanetra?
2. Teknologi apa yang paling efektif untuk mengenali nominal uang Rupiah secara otomatis?
3. Bagaimana metode terbaik untuk memberikan umpan balik yang dapat digunakan oleh tunanetra setelah mendeteksi nominal uang kertas?
4. Bagaimana mengembangkan sistem portabel yang mudah digunakan dan memiliki akurasi tinggi dalam mengenali uang Rupiah?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan alat Portable Deteksi Mata Uang Rupiah untuk Orang yang Mengalami Tunanetra. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan mengembangkan sistem deteksi mata uang Rupiah berbasis *Computer Vision* dan *AI*.
2. Menganalisis dan mengimplementasikan metode terbaik untuk mengenali nominal uang secara otomatis.
3. Mengintegrasikan sistem dengan *output suara* untuk memberikan informasi kepada pengguna tunanetra.
4. Membuat perangkat yang bersifat portabel, ringan, dan mudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari Proyek Akhir ini adalah :

1. Sistem ini hanya mengenali mata uang Rupiah dalam bentuk uang kertas.

2. Penggunaan sistem terbatas pada kamera Raspberry Pi dan Raspberry Pi Zero sebagai unit pemrosesan utama.
3. Sistem menggunakan model YOLO dan MobileNet V3 untuk mendeteksi nominal uang, tidak termasuk deteksi uang yang rusak atau cacat.
4. Output sistem hanya berupa suara nominal uang yang terdeteksi menggunakan teknologi Text-to-Speech (TTS).
5. Pengujian dilakukan dalam kondisi pencahayaan normal, tanpa mempertimbangkan kondisi ekstrem.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahapan ini, penulis mencari dan mengumpulkan informasi tentang materi yang terkait dari buku, jurnal dan lain sebagainya yang berkaitan dengan topik.

2. Perancangan Sistem

Tahap ini merupakan tahapan dimana penulis merancang desain dari perangkat keras dan merancang program yang akan diterapkan pada alat tersebut. Hasil yang diharapkan pada tahap ini adalah memperoleh perancangan yang sesuai dengan tujuan dari penelitian.

3. Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan implementasi dan pengujian alat sistem keamanan yang telah dirancang berdasarkan Studi literatur yang didapat.

4. Pengujian dan Analisis

Pada tahapan ini dilakukan pengujian akhir pada sistem. Adapun aspek yang diuji yaitu delay untuk menguji apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan perancangan yang dibuat.

5. Kesimpulan

Pada tahapan ini menyimpulkan hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil analisis dan pengujian.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab I terdiri dari beberapa subbab yaitu yang pertama adalah latar belakang suatu permasalahan, yang kedua ada rumusan masalah yang harus diselesaikan, yang ketiga ada tujuan dan manfaat dari penelitian tersebut, yang keempat ada batasan masalah yang menjadi ruang lingkup dari rumusan masalah, yang kelima ada metode penelitian, yang keenam ada sistematika penulisan dan yang ketujuh ada jadwal penelitian yang akan dilakukan.

BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang penjelasan teori-teori mengenai komponen alat yang akan dibuat. Teori ini bersumber dari jurnal ilmiah, buku, dan lain sebagainya.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisi tentang perancangan pembuatan alat atau sistem dari tahap awal sampai dengan tahap realisasi.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang hasil percobaan yang sudah dilakukan pada sistem penelitian dan menganalisa hasil dari penelitian tersebut.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dari hasil percobaan dan penelitian dari sistem tersebut dan menjelaskan saran agar dapat dievaluasi dan dikembangkan pada penelitian selanjutnya.