

BAB 1. PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Uang adalah alat pembayaran yang memiliki kekuatan hukum dan berfungsi sebagai standar pengukur nilai dalam kegiatan ekonomi. Uang dikeluarkan oleh pemerintah suatu negara dalam bentuk kertas maupun logam, seperti emas atau perak, yang dicetak dengan ciri dan gambar khusus sebagai tanda keaslian (OCBC, 2023). Uang merupakan salah satu instrumen yang memiliki peranan sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat. Dalam perkembangan sistem ekonomi modern, uang tidak hanya berfungsi sebagai alat tukar, tetapi juga sebagai sarana pembayaran utama dalam berbagai transaksi pembelian barang dan jasa. Keberadaan uang mempermudah aktivitas ekonomi sehari-hari serta mendukung kelancaran interaksi sosial dan ekonomi di masyarakat. Setiap negara memiliki mata uangnya masing-masing, di Indonesia sendiri memiliki mata uang resmi yaitu rupiah (Riza Alfita, 2022), hal ini tercantum dalam Pasal 1 Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2011 yang menyatakan bahwa:

“Mata Uang adalah uang yang dikeluarkan oleh Negara Kesatuan Republik Indonesia yang selanjutnya disebut Rupiah.”

Meskipun perkembangan sistem pembayaran digital terus meningkat, penggunaan uang kertas masih sangat dominan, terutama pada transaksi bernilai kecil hingga menengah. Bagi penyandang tunanetra, penggunaan uang tunai menimbulkan permasalahan tersendiri, khususnya dalam mengenali nominal mata uang rupiah (Fadliandi, 2023). Keterbatasan kemampuan penglihatan menyebabkan penyandang tunanetra sulit membedakan nominal uang, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan transaksi, kerugian finansial, serta ketergantungan pada bantuan orang lain (Marstelani Adias Sabara, 2023)

Di Indonesia, penyandang tunanetra merupakan kelompok masyarakat yang jumlahnya tidak sedikit. Berdasarkan data yang ada, sekitar 1,5% dari total penduduk atau sekitar 4 juta orang mengalami gangguan penglihatan hingga kehilangan fungsi penglihatan secara menyeluruh (Sewoko, 2025). Bank Indonesia sendiri telah melakukan upaya penambahan fitur khusus pada uang rupiah, seperti perbedaan ukuran dan tekstur timbul, untuk membantu penyandang tunanetra mengenali nominal uang (PERTUNI, 2016). Namun, pada praktiknya fitur tersebut belum sepenuhnya efektif, terutama bagi tunanetra total atau pengguna dengan sensitivitas perabaan yang terbatas. Selain itu, metode konvensional ini membutuhkan waktu dan konsentrasi tinggi sehingga kurang praktis dalam situasi transaksi yang cepat (Hanny Hafiar, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan beberapa penyandang tunanetra, diperoleh informasi bahwa mereka masih mengalami kesulitan dalam membedakan nominal uang rupiah, khususnya ketika kondisi fisik uang tidak dalam keadaan baik. Uang yang basah, kusut, atau sudah lama digunakan menyebabkan tekstur timbul pada uang menjadi kurang terasa, sehingga menyulitkan proses identifikasi nominal secara perabaan. Kondisi tersebut semakin menyulitkan penyandang tunanetra total yang sepenuhnya mengandalkan indera peraba dalam mengenali uang. Selain itu, penyandang tunanetra juga menyampaikan bahwa penggunaan aplikasi pendeteksi uang berbasis *smartphone* dirasakan kurang nyaman, terutama ketika digunakan di tempat umum. Kekhawatiran terhadap aspek keamanan, seperti risiko kehilangan atau pencurian *smartphone*, membuat penyandang tunanetra merasa tidak aman ketika harus menggunakan perangkat tersebut di ruang publik.

Namun, dengan adanya perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan *computer vision*, hal ini membuka peluang untuk merancang perangkat bantu yang dapat membantu penyandang tunanetra (Dias Rafikil, 2025). Salah satu modul mikrokontroler yang mendukung kebutuhan tersebut adalah ESP32-CAM, yang telah dilengkapi dengan kamera serta konektivitas wifi. Modul ini memungkinkan proses pengambilan citra *visual* uang rupiah dan pengiriman data ke sistem

pemrosesan secara *real time*. Dengan ukuran yang kecil dan konsumsi daya yang relatif rendah, ESP32-CAM sangat sesuai untuk diaplikasikan sebagai perangkat pendeteksi nominal uang yang dapat digunakan secara mandiri oleh penyandang tunanetra.

Pemanfaatan ESP32-CAM dalam sistem pendeteksi nominal mata uang rupiah berbasis IoT dikombinasikan dengan metode *computer vision* menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih efektif dan ramah pengguna. Algoritma YOLO digunakan untuk melakukan proses *learning* dan deteksi objek pada citra uang rupiah sehingga sistem dapat mengenali dan mengklasifikasikan nominal uang secara akurat. Informasi hasil deteksi nominal kemudian disampaikan melalui *output* suara, sehingga mudah diakses oleh penyandang tunanetra tanpa memerlukan interaksi *visual*.

Selain meningkatkan akurasi dalam mengenali nominal uang, sistem ini juga berpotensi meningkatkan kemandirian, rasa aman, serta kepercayaan diri penyandang tunanetra dalam melakukan transaksi keuangan. Penerapan algoritma YOLO memungkinkan proses deteksi dilakukan secara cepat dan efisien, sehingga mendukung kebutuhan sistem yang bekerja secara *real time*.

Berdasarkan permasalahan yang ada serta potensi solusi yang dapat dikembangkan, diperlukan suatu penelitian yang berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem pendeteksi nominal mata uang rupiah berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian ini diharapkan tidak hanya menghasilkan perangkat yang berfungsi dengan baik, tetapi juga memberikan kontribusi nyata dalam pemanfaatan teknologi *computer vision* dan IoT guna mendukung serta meningkatkan kualitas hidup penyandang tunanetra (Eko Ari Wibowo, 2025).

1. 2 Rumusan Masalah

Sejalan dengan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan permasalahan dalam tugas ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pendeteksi nominal mata uang rupiah berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan modul ESP32-CAM?
2. Bagaimana cara kerja sistem dalam mengenali dan membedakan nominal mata uang rupiah berdasarkan *visual* yang ditangkap oleh kamera ESP32-CAM?
3. Bagaimana metode penyampaian informasi hasil deteksi nominal uang dalam bentuk *output* suara agar mudah diakses oleh penyandang tunanetra?

1. 3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana cara merancang dan membangun sistem pendeteksi nominal mata uang rupiah berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan modul ESP32-CAM
2. Mengetahui bagaimana cara kerja sistem dalam mengenali dan membedakan nominal mata uang rupiah berdasarkan *visual* yang ditangkap oleh kamera ESP32-CAM
3. Mengetahui bagaimana metode penyampaian informasi hasil deteksi nominal uang dalam bentuk *output* suara agar mudah diakses oleh penyandang tunanetra

1. 4 Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dirancang hanya difokuskan pada pendeteksian nominal mata uang rupiah kertas emisi tahun 2022, tidak mencakup mata uang logam maupun mata uang asing.
2. Nominal uang rupiah yang dideteksi dibatasi pada pecahan tertentu yang umum beredar, yaitu Rp1.000, Rp2.000, Rp5.000, Rp10.000, Rp20.000, Rp50.000, dan Rp100.000.
3. Proses deteksi nominal uang dilakukan menggunakan metode *computer vision* dengan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) berdasarkan citra uang yang ditangkap oleh kamera ESP32-CAM.
4. Sistem menggunakan modul ESP32-CAM sebagai perangkat utama, yang berfungsi untuk pengambilan citra dan pengiriman data melalui koneksi jaringan.
5. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam tentang optimasi algoritma YOLO tingkat lanjut, melainkan difokuskan pada implementasi dan pengujian kinerja sistem.
6. *Output* sistem dibatasi pada informasi suara untuk menyampaikan hasil deteksi nominal uang kepada penyandang tunanetra.
7. Sistem hanya dapat melakukan deteksi pada satu lembar uang kertas dalam satu waktu, sehingga uang kertas tidak dapat ditumpuk atau saling menutupi satu sama lain saat proses deteksi berlangsung.
8. Sistem hanya berfokus untuk mendeteksi uang asli, sistem tidak dirancang untuk mendeteksi uang palsu.

1.5 Manfaat

a. Manfaat Teoritis

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan keilmuan di bidang *Internet of Things* (IoT) dan *computer vision*, khususnya dalam pengembangan alat bantu berbasis teknologi bagi penyandang tunanetra. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem pendeteksi berbasis citra digital dan penelitian selanjutnya yang berorientasi pada peningkatan aksesibilitas dan inklusivitas penyandang disabilitas.

b. Manfaat Praktis

Secara praktis, tugas akhir ini diharapkan menghasilkan perangkat pendeteksi nominal mata uang rupiah berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai alat bantu bagi penyandang tunanetra dalam melakukan transaksi keuangan secara mandiri. Sistem ini menyajikan informasi nominal uang melalui output suara sehingga memudahkan pengguna, mengurangi ketergantungan pada orang lain, serta meminimalkan kesalahan transaksi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan perangkat IoT yang sederhana, portabel, dan aplikatif untuk keperluan sosial.