

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi dalam sektor keuangan telah membuka berbagai peluang untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pengelolaan uang tunai. Salah satu aspek penting dalam sistem pengelolaan uang tunai adalah kemampuan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi pecahan uang kertas secara akurat [1]. Di Indonesia, kebutuhan akan sistem pendeteksi uang kertas yang handal semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan sektor ekonomi digital dan sistem pembayaran otomatis.

Berbagai uang kertas Rupiah memiliki karakteristik warna yang berbeda untuk setiap pecahan nominalnya. Karakteristik ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar untuk mengembangkan sistem pendeteksi uang kertas yang cepat dan akurat. Teknologi pengenalan warna menggunakan sensor TCS3200 telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi perbedaan warna dalam berbagai aplikasi [2]. Sensor ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi komponen warna RGB (*Red, Green, Blue*) dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga potensial untuk diaplikasikan dalam pengenalan pecahan uang kertas.

Di sisi lain, penambahan fitur pelacakan lokasi menggunakan GPS dalam sistem keuangan dapat meningkatkan keamanan dan akuntabilitas transaksi. Modul GPS NEO6MV2 telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi pelacakan karena keandalan dan akurasinya yang tinggi [3]. Integrasi sensor GPS ke dalam sistem pendeteksi uang kertas memungkinkan pencatatan lokasi geografis saat transaksi dilakukan, yang dapat berguna untuk audit, keamanan, atau analisis pola transaksi.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi et al. [4], penggunaan sensor warna untuk pendeteksian uang kertas telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan tingkat akurasi mencapai 95% dalam kondisi pencahayaan yang terkontrol. Namun, studi tersebut belum mengintegrasikan fitur pelacakan

lokasi yang dapat meningkatkan fungsionalitas sistem. Sehingga diperlukan langkah-langkah lain untuk melengkapi hal tersebut. Penelitian lain oleh Pratama dan Suryani [2] menunjukkan bahwa integrasi GPS dalam sistem keuangan dapat meningkatkan aspek keamanan hingga 40% dibandingkan sistem konvensional.

Oleh karena itu, pengembangan sistem pendeteksi pecahan uang kertas yang terintegrasi dengan GPS merupakan langkah inovatif yang dapat memberikan solusi komprehensif untuk kebutuhan pengelolaan dan pengamanan transaksi uang tunai. Sistem ini tidak hanya mampu mengidentifikasi pecahan uang kertas dengan akurat, tetapi juga memberikan informasi kontekstual terkait lokasi transaksi yang dapat bermanfaat untuk berbagai keperluan seperti audit, keamanan, dan analisis transaksi finansial.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengambil judul untuk perancangan ini yaitu **“IMPLEMENTASI SISTEM PENDETEKSI PECAHAN UANG KERTAS MENGGUNAKAN SENSOR WARNA TCS3200 DAN GPS NEO6MV2 ”** dengan sistem tersebut diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mempercepat proses identifikasi nominal uang kertas dengan akurasi tinggi, memberikan jejak lokasi setiap transaksi untuk keperluan audit dan keamanan, menjadi fondasi pengembangan sistem pembayaran otomatis yang lebih canggih dan dapat diimplementasikan dalam ATM, mesin kasir otomatis, atau sistem sortir uang.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem pendeteksi pecahan uang kertas yang akurat menggunakan sensor warna TCS3200?
2. Bagaimana mengintegrasikan modul GPS NEO6MV2 ke dalam sistem pendeteksi pecahan uang kertas untuk mendapatkan data lokasi transaksi?

3. Bagaimana mengembangkan algoritma pengolahan data yang efektif untuk mengklasifikasikan pecahan uang kertas berdasarkan nilai RGB yang diperoleh dari sensor TCS3200?
4. Bagaimana merancang antarmuka sistem yang dapat menampilkan hasil deteksi pecahan uang kertas dan informasi lokasi secara real-time?

1.3. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian ini, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada pendeteksian pecahan uang kertas Rupiah yang saat ini berlaku (emisi 2016).
2. Pecahan uang kertas yang dideteksi pada nominal, Rp 1.000, Rp 2.000, Rp 5.000, Rp10.000, Rp20.000, Rp50.000, dan Rp100.000.
3. Sistem hanya mendeteksi uang kertas berdasarkan karakteristik warna menggunakan sensor TCS3200, tidak termasuk pendeteksian keaslian uang.
4. Sistem GPS diimplementasikan hanya untuk mencatat koordinat lokasi (latitude dan longitude) dengan akurasi yang dibatasi oleh spesifikasi modul NEO6MV2.
5. Prototipe sistem diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 dengan koneksi jaringan WiFi untuk transmisi data.
6. Sistem tidak mencakup pengembangan aplikasi mobile atau web yang komprehensif, melainkan fokus pada pengembangan prototipe perangkat keras dan firmware.

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pendeteksi pecahan uang kertas menggunakan sensor warna TCS3200 yang dapat mengidentifikasi nominal uang kertas Rupiah dengan tingkat akurasi tinggi.

2. Mengintegrasikan modul GPS NEO6MV2 ke dalam sistem untuk memperoleh data lokasi geografis setiap kali transaksi deteksi uang dilakukan.
3. Mengembangkan algoritma pengenalan pola warna yang efektif untuk klasifikasi pecahan uang kertas berdasarkan nilai RGB.
4. Merancang sistem pelaporan yang dapat menampilkan hasil deteksi pecahan uang dan lokasi transaksi.

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Aspek Teknologi:
 - a. Menghasilkan prototipe sistem pendeteksi uang kertas yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan teknologi finansial.
 - b. Memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi sensor warna dan GPS dalam sistem terintegrasi.
2. Aspek Ekonomi:
 - a. Membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penghitungan uang tunai.
 - b. Menyediakan solusi teknologi yang dapat mengurangi kesalahan penghitungan uang manual.
3. Aspek Keamanan:
 - a. Meningkatkan akuntabilitas dalam transaksi keuangan dengan fitur pelacakan lokasi.
 - b. Menyediakan data lokasi yang dapat digunakan untuk audit dan analisis keamanan transaksi.
4. Aspek Penelitian:
 - a. Memberikan data empiris mengenai efektivitas pengenalan warna dalam identifikasi pecahan uang kertas.
 - b. Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan dalam bidang sistem otomasi keuangan terintegrasi.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan sistem ini meliputi:

1. Studi Literatur:
 - a. Mengkaji karakteristik fisik dan warna dari berbagai pecahan uang kertas Rupiah.
 - b. Mempelajari spesifikasi dan cara kerja sensor warna TCS3200.
 - c. Mempelajari spesifikasi dan implementasi modul GPS NEO6MV2.
 - d. Mendalami algoritma pengenalan pola warna dan pemrosesan data sensor.
 - e. Mengkaji sistem pendeteksi uang kertas yang telah ada sebelumnya.
2. Perancangan Sistem:
 - a. Perancangan diagram blok sistem.
 - b. Perancangan perangkat keras meliputi penempatan sensor, integrasi mikrokontroler, modul GPS, dan perancangan output.
 - c. Perancangan perangkat lunak meliputi algoritma pembacaan sensor, pemrosesan data, penentuan lokasi, dan pengambilan keputusan.
 - d. Perancangan mekanisme input uang pada sistem.
 - e. Perancangan sistem pencatatan dan pelaporan.
3. Implementasi:
 - a. Merakit komponen hardware sesuai rancangan.
 - b. Mengembangkan dan mengintegrasikan firmware untuk mikrokontroler.
 - c. Merancang sistem pendeteksi uang kertas yang ergonomis dan fungsional.
 - d. Mengimplementasikan algoritma pengenalan pola warna.
 - e. Mengintegrasikan modul GPS dan mengembangkan algoritma pengolahan data lokasi.
4. Pengujian dan Evaluasi:
 - a. Kalibrasi sensor dengan sampel warna standar.

- b. Pengujian akurasi sistem dengan berbagai pecahan uang kertas.
 - c. Pengujian akurasi modul GPS dalam berbagai lingkungan.
 - d. Pengujian integrasi sistem secara keseluruhan.
 - e. Analisis hasil dan penyempurnaan sistem.
5. Dokumentasi:
- a. Penyusunan laporan teknis.
 - b. Pembuatan manual penggunaan sistem.
 - c. Pendokumentasian kode sumber dan skema rangkaian.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir yang akan disusun adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan.
2. BAB II KAJIAN PUSTAKA Berisi teori dasar yang mendukung penelitian, termasuk kajian tentang uang kertas Rupiah, sensor warna TCS3200, mikrokontroler Arduino, algoritma pengenalan pola warna, dan sistem kotak amal digital.
3. BAB III PERANCANGAN SISTEM Berisi rincian desain sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, termasuk diagram blok, skematik rangkaian, alur kerja sistem, dan desain kotak amal digital.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN Berisi dokumentasi implementasi sistem, proses pengujian, hasil pengujian, dan analisis kinerja sistem.
5. BAB V PENUTUP Berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.