

BAB II

TINJAUAN LITERATUR

2.1 Penelitian Terkait

Pemalsuan uang merupakan ancaman serius terhadap sistem ekonomi suatu negara, sehingga diperlukan teknologi yang lebih canggih untuk membedakan uang asli dan palsu. Salah satu solusi efektif adalah pengolahan citra digital, yang memungkinkan analisis visual uang kertas berdasarkan fitur keamanannya. Metode deteksi tepi Canny menjadi pilihan utama dalam penelitian ini karena kemampuannya untuk mengidentifikasi kontur objek dengan presisi tinggi dan minim noise (Canny, 1986). Dengan pendekatan ini, sistem dapat mengenali pola unik pada uang asli, seperti watermark dan mikro teks, yang sulit ditiru oleh pemalsu (Gonzalez & Woods, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem otomatis dalam mendeteksi keaslian uang kertas menggunakan metode Canny. Langkah-langkah utama dalam penelitian ini meliputi pengambilan gambar uang kertas, pemrosesan awal untuk meningkatkan kualitas citra, dan penerapan algoritma Canny untuk mendeteksi tepi. Teknik ini telah terbukti efektif dalam berbagai studi sebelumnya, di mana metode pengolahan citra digital dapat mengenali pola-pola uang asli dengan tingkat akurasi yang tinggi (Jain & Dubey, 2019). Dengan demikian, pendekatan ini dapat menjadi solusi yang efisien dalam mengurangi penyebaran uang palsu.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan

penting, seperti preprocessing citra, konversi ke skala abu-abu, peningkatan kontras, serta penerapan algoritma Canny untuk mendeteksi tepi dan fitur unik pada uang kertas. Setelah proses deteksi dilakukan, hasilnya dibandingkan dengan basis data uang asli untuk menentukan tingkat keasliannya (Nanda & Adi, 2021). Pendekatan ini memungkinkan identifikasi otomatis terhadap karakteristik yang membedakan uang asli dan palsu tanpa perlu verifikasi manual yang memakan waktu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Canny memberikan hasil deteksi yang lebih akurat dibandingkan teknik konvensional lainnya. Algoritma ini mampu memfilter noise dengan baik dan mempertahankan fitur tepi yang penting dalam identifikasi keaslian uang kertas (Prasetyo et al., 2020). Dengan implementasi yang tepat, sistem ini dapat digunakan oleh lembaga keuangan dan masyarakat umum untuk mendeteksi uang palsu dengan cepat dan efisien, sehingga mengurangi potensi kerugian akibat peredaran uang palsu (Rahman & Abdullah, 2019).

Kesimpulannya, penelitian ini membuktikan bahwa metode Canny dalam pengolahan citra digital efektif untuk mendeteksi keaslian uang kertas. Implementasi sistem ini dapat membantu instansi keuangan dalam mengidentifikasi uang palsu secara lebih cepat dan akurat. Di masa depan, teknologi ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi machine learning atau kecerdasan buatan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi deteksi (Wanda Hamidah et al., 2022).

2.2 Landasan Teori

2.2.1. Uang Kertas Rupiah

Uang kertas Rupiah adalah alat pembayaran sah di Indonesia yang diterbitkan oleh Bank Indonesia, simbol kedaulatan negara yang harus dijunjung tinggi oleh seluruh warga negara (Daffa Kumara et al., 2023). Hampir seluruh kegiatan ekonomi menggunakan alat pembayaran ini. Oleh karena itu, keberadaan uang dalam kegiatan sehari – hari begitu penting untuk memenuhi kebutuhan seperti memperoleh jasa, barang, dan kebutuhan hidup lainnya (Pambudi et al., 2020). Setiap pecahan uang kertas memiliki desain khusus yang menunjukkan kekayaan budaya dan sejarah Indonesia. Desain ini termasuk foto pahlawan nasional dan motif lokal, serta elemen keamanan seperti tanda air, benang pengaman, dan tinta yang berubah warna. Fitur-fitur ini tidak hanya berfungsi sebagai pengaman tetapi juga menambah estetika pada uang kertas tersebut.

Dalam konteks penelitian ini, uang kertas adalah alat pembayaran yang sah yang diterbitkan oleh pemerintah atau bank sentral suatu negara dan digunakan sebagai media pertukaran dalam transaksi ekonomi. Uang kertas memiliki berbagai fitur keamanan yang dirancang untuk memastikan keasliannya dan mencegah pemalsuan, seperti watermark, mikro teks, tinta optik variabel, hologram, dan pola khusus yang sulit untuk ditiru.

Keaslian uang kertas sangat penting untuk menjaga stabilitas ekonomi dan kepercayaan masyarakat terhadap sistem keuangan. Oleh karena itu, metode deteksi keaslian uang berbasis pengolahan citra digital, seperti algoritma Canny, digunakan untuk menganalisis karakteristik visual uang kertas guna membedakan antara uang asli dan palsu. Dengan teknologi

ini, berbagai fitur keamanan pada uang dapat dideteksi dengan lebih akurat dan efisien, membantu mencegah peredaran uang palsu di masyarakat (Gonzalez & Woods, 2008).

Untuk memastikan keasliannya dan mencegah pemalsuan, uang kertas dilengkapi dengan berbagai fitur keamanan yang canggih. Salah satu fitur utama adalah tanda air (watermark), yaitu gambar khusus yang terlihat saat uang diterawang. Selain itu, terdapat benang pengaman (security thread) yang tertanam dalam kertas dan bisa terlihat dalam kondisi tertentu. Uang kertas juga menggunakan tinta optik variabel (Optically Variable Ink/OVI), yang dapat berubah warna saat dilihat dari sudut berbeda, serta gambar tersembunyi (latent image) yang hanya dapat terlihat dari sudut tertentu. Fitur lainnya adalah cetakan intaglio, yaitu cetakan timbul yang dapat dirasakan dengan sentuhan, biasanya terdapat pada angka dan gambar utama. Untuk mendukung keamanan lebih lanjut, terdapat ultraviolet feature, yaitu bagian tertentu pada uang yang akan bercahaya jika disinari sinar UV, serta mikro teks, yaitu tulisan kecil yang hanya bisa dibaca menggunakan alat pembesar. Dengan kombinasi fitur-fitur ini, uang kertas menjadi lebih sulit dipalsukan, sehingga dapat menjaga stabilitas ekonomi dan meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap sistem keuangan (Bank Indonesia, 2022)

2.2.2. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah suatu teknik pemrosesan gambar menggunakan algoritma komputer untuk menganalisis dan mengekstraksi informasi dari citra uang kertas. Pengolahan citra digital adalah teknik

mengolah citra yang bertujuan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer yang dapat berupa foto maupun gambar bergerak (Sains dan Teknologi et al., 2021). Citra adalah representasi dua dimensi untuk bentuk-bentuk fisik nyata tiga dimensi. Citra dalam perwujudan dapat bermacam-macam, mulai dari gambar perwujudannya dapat bermacam-macam, mulai dari gambar putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar warna yang bergerak pada televisi (Riani Putri Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi & PGRI Tulungagung Jl Mayor Sujadi Timur no, 2016). Pengolahan citra merupakan suatu sistem di mana proses dilakukan dengan memasukan berupa citra dan hasilnya juga berupa citra (Yudiyanto & Ahmad Dahlan Soepomo, 2020). Teknik ini bertujuan untuk mendeteksi fitur-fitur khas pada uang asli, seperti watermark, mikro teks, dan pola keamanan lainnya, yang sulit diidentifikasi secara manual.

Dengan menggunakan metode pengolahan citra digital, gambar uang kertas yang diperoleh melalui kamera atau scanner dapat diproses melalui beberapa tahap, seperti konversi ke skala abu-abu, peningkatan kontras, deteksi tepi menggunakan metode Canny, serta analisis pola. Pendekatan ini memungkinkan sistem untuk membedakan uang asli dan palsu berdasarkan ciri visual yang unik, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam proses verifikasi keaslian uang kertas (Gonzalez & Woods, 2008).

2.2.3. Metode Canny

Metode Canny adalah salah satu algoritma deteksi tepi dengan cara yang optimal, yaitu dengan memastikan deteksi tepi yang akurat, kontinu, serta minim noise (Filsa et al., 2019). Metode ini menjadi salah satu teknik deteksi tepi paling populer dalam pengolahan citra digital karena kemampuannya dalam mempertahankan tepi yang sebenarnya dalam suatu gambar sekaligus menghilangkan gangguan dari noise atau perubahan intensitas yang tidak signifikan. Algoritma Canny telah menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam pengolahan citra untuk mengidentifikasi dan memahami tepi dalam berbagai aplikasi, seperti pengenalan objek, analisis medis, dan visi computer (Saputra et al., 2023).

Metode Canny adalah salah satu algoritma deteksi tepi yang paling banyak digunakan dalam pengolahan citra digital. Metode Canny memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode deteksi tepi lainnya, antara lain Ketepatan tinggi yang Dapat mendeteksi tepi dengan jelas dan tajam tanpa banyak gangguan, Ketahanan terhadap noise Dengan penggunaan filter Gaussian, metode ini lebih stabil terhadap gangguan noise dalam citra. Pemilihan tepi yang optimal Dengan teknik non-maximum suppression dan thresholding, metode ini hanya mempertahankan tepi yang relevan. Dalam penelitian ini, metode Canny digunakan untuk menyoroti fitur keamanan pada uang kertas, seperti watermark dan mikro teks. Dengan menganalisis hasil deteksi tepi, sistem dapat membandingkan pola pada

uang asli dengan referensi yang ada, sehingga meningkatkan akurasi dalam membedakan uang asli dan palsu.