

ANALISA DETEKSI UANG PALSU MENGGUNAKAN METODE PEMROSESAN CITRA DIGITAL DENGAN DETEKSI TEPI DAN HISTOGRAM

T. W. Wishnuadji¹⁾, Arsanto Narendro²⁾

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260

E-mail : wisjnuadji@budiluhur.ac.id¹⁾, arsanto.narendro@budiluhur.ac.id²⁾

ABSTRACT

The advancement of technology in the world of digital printing is one of the triggers of the rampant criminal acts of counterfeiting banknotes. The ease of copying with very good quality will result in duplicates that are very similar and even difficult to distinguish from the original banknotes. Examination of the authenticity of traditional banknotes is by looking, touching and looking at the banknote carefully. And of course the limitations of human ability to do this method, become inefficient for many large pieces of paper money. Image processing methods or image processing can provide solutions to the above problems effectively and efficiently. Both the original banknotes and alleged fake both were carried out by image acquisition by scanning the scanner machine, and producing two images stored in the JPG file representing the two pieces of paper money. Then the conversion process is done to greyscale, then the edge detection process is done to the image, and followed by building a histogram of both images. The results of the calculation of the average and standard deviations of the histogram of the two images are compared, and if the difference in the results is very significant, the banknotes can be suspected of being fake.

Keywords: *digital printing, image processing, greyscale, edge detection, histogram.*

ABSTRAK

Kemajuan teknologi dalam dunia *digital printing* menjadi salah satu pemicu maraknya tindak pidana pemalsuan uang kertas. Kemudahan untuk melakukan penggandaan dengan kualitas yang sangat baik akan menghasilkan duplikasi yang sangat mirip dan bahkan sulit untuk dibedakan dengan lembar uang kertas asli. Pemeriksaan keaslian uang kertas secara manual tradisional adalah dengan cara melihat, meraba dan menerawang lembar uang kertas tersebut dengan teliti. Dan tentu saja keterbatasan kemampuan manusia dalam melakukan cara seperti ini, menjadi tidak efisien untuk banyak lembar uang kertas dalam jumlah besar. Metoda pengolahan citra atau *image processing* dapat memberikan solusi permasalahan di atas secara efektif dan efisien. Kedua uang kertas yang asli dan diduga palsu keduanya dilakukan *image acquisition* dengan cara dipindai dengan mesin *scanner*, dan menghasilkan dua buah image yang tersimpan di dalam file *JPG* yang mewakili kedua lembar uang kertas tersebut. Kemudian dilakukan proses konversi ke *greyscale*, kemudian dilakukan proses *edge detection* terhadap citra, dan diikuti dengan membangun histogram dari kedua citra. Hasil perhitungan nilai average dan Standard deviasi dari histogram dari kedua citra diperbandingkan, dan jika

perbedaan hasil tersebut sangat signifikan, maka dapat diduga atau dicurigai uang kertas tersebut palsu.

Kata Kunci: *digital printing, image processing, greyscale, edge detection, histogram.*

PENDAHULUAN

Ada banyak jenis mata uang di dunia, dengan masing-masing mereka tampak berbeda dengan fitur-fiturnya yaitu berbeda ukuran uang kertas, warna, tekstur. Orang yang bekerja di penukaran uang harus membedakan semua jenis mata uang. Mereka harus menjaga semua fitur dari semua itu uang kertas yang dapat menyebabkan beberapa masalah, sehingga mereka memerlukan sistem yang efisien dan tepat untuk membantu pekerjaan mereka. Tujuan dari Sistem ini untuk membantu orang-orang yang perlu mengenali perbedaan secara meyakinkan dan efisien. Ada mesin membantu orang untuk mengenali berbagai jenis mata uang. Tetapi bagi sebagian besar staf yang bekerja dalam pertukaran uang harus menyimpan banyak karakteristik yang berbeda dan label anti-pemalsuan untuk berbagai mata uang yang biasa digunakan dalam pikiran mereka. Namun, setiap orang memiliki buku pegangan tentang karakteristik dan label anti-palsu dari mata uang yang sering digunakan. Tidak ada yang bisa 100% percaya diri dengan pengenalan manual. Semua mata uang di seluruh dunia terlihat sangat berbeda satu sama lain. Misalnya ukuran kertas berbeda, sama dengan warna dan polanya. Staf yang bekerja di tempat-tempat seperti kantor penukaran uang harus membedakan antara berbagai jenis mata uang dan itu bukan pekerjaan mudah. Mereka harus mengingat simbol setiap mata uang. Ini dapat mengakibatkan kesimpulan yang salah, sehingga mereka membutuhkan sistem yang efisien dan sangat mudah untuk membantu dalam pekerjaan mereka. Tujuan sistem ini adalah untuk membantu orang-orang yang perlu mengenali mata uang yang berbeda, dan bekerja dengan nyaman dan efisien. Dengan pengembangan layanan perbankan modern, metode otomatis untuk pengenalan mata uang kertas menjadi penting dalam banyak aplikasi seperti mesin penjual otomatis. Ini sangat sulit untuk menghitung catatan denominasi yang berbeda dalam banyak.

Manfaat analisa deteksi uang kertas palsu antara lain:

- Membedakan catatan asli dari yang palsu Ada mesin membantu orang untuk mengenali berbagai jenis mata uang. Tetapi bagi sebagian besar staf yang bekerja dalam pertukaran uang harus menyimpan banyak karakteristik yang berbeda dan label anti- pemalsuan untuk berbagai mata uang yang biasa digunakan dalam pikiran mereka. Namun, setiap orang memiliki buku pegangan tentang karakteristik dan label anti-palsu dari mata uang yang sering digunakan. Tidak ada yang bisa 100% percaya diri dengan pengenalan manual.
- Penjualan barang otomatis
Sistem ini harus sangat membantu untuk penjualan barang otomatis. Vendor kadang-kadang mungkin bingung ketika ada kerumunan besar di pasar. Ada kemungkinan adasalah perhitungan pada beberapa barang. Jadi sistem akan

membantu vendor dalam menyimpan catatan barang yang dijual dan jumlah yang diterima.

- Aplikasi Perbankan

Sistem ini harus sangat membantu dalam aplikasi perbankan seperti penghitungan uang kertas dan nilainya selama transaksi moneter, deteksi uang kertas palsu, dll. Sistem seperti itu akan membuat proses perbankan menjadi proses yang dapat dipercaya dan andal. Karena waktu adalah faktor penting dalam dunia saat ini, maka sistem seperti itu akan sangat membantu dalam menghemat waktu juga.

METODE PENELITIAN

Metode otomatis untuk pengenalan mata uang kertas menjadi penting dalam banyak aplikasi seperti mesin teller otomatis dan mesin penjual barang otomatis. Sistem ini dirancang untuk mengenali dan memverifikasi mata uang kertas. Pendekatan ini terdiri dari sejumlah langkah termasuk akuisisi gambar, konversi *grescale*, *edge detection*, histogram, dan perbandingan nilai *standard deviasi* dan nilai rata-rata dari histogram, Uang kertas yang akan dijadikan obyek adalah uang kertas SPECIMEN atau uang kertas contoh yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini yaitu gambar 1. dan gambar 2. (Mathworks 2019).

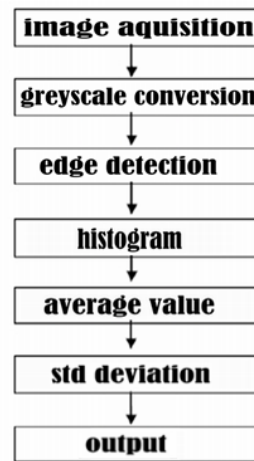


Gambar 1. Uang Kertas Asli



Gambar 2. Uang Kertas yang Diduga Palsu

Diduga Palsu Dalam percobaan ini Uang Kertas Asli SPECIMEN diberi perlakuan khusus berupa distorsi pada warna dan pixel untuk menghasilkan Uang Kertas Palsu SPECIMEN, keduanya diberi label Uang 1 dan Uang 2 berturut-turut, untuk selanjutnya akan diuji perbedaan karakteristiknya. Sedangkan alur proses yang dilakukan dalam analisa ini adalah seperti yang terlihat pada gambar 3. Dimana disitu dijelaskan langkah-langkah yang dijalankan dalam analisa ini. (Eshita, Bhavika 2016)



Gambar 3. Alur Proses

Image Aquisition

Uang kertas yang akan dijadikan obyek adalah uang kertas SPECIMEN (uang contoh) yang dikeluarkan oleh Bank Indonesia seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini yaitu gambar 4. dan gambar 5.(Amir Tjolleng 2010).



Gambar 4. Uang 1



Gambar 5. Uang 2

Greyscale Conversion

Gambar yang diperoleh berwarna RGB. Ini dikonversi menjadi skala abu-abu karena hanya membawa informasi intensitas yang mudah diproses daripada memproses tiga komponen R (Merah), G (Hijau), B (Biru). .(Amir Tjolleng 2010).



Gambar 6. Uang 1



Gambar 7. Uang 2

Edge Detection

Ini adalah alat mendasar dalam pemrosesan gambar, yang bertujuan untuk mengidentifikasi titik-titik dalam gambar digital di mana kecerahan gambar

berubah tajam atau memiliki diskontinuitas. Ada banyak cara untuk melakukan deteksi tepi. . Tepi terdeteksi gambar skala abu-abu dari mata uang kertas menggunakan operator Sobel. Ini menghaluskan gambar dan menghitung gradien gambar. Deteksi tepi adalah salah satu langkah mendasar dalam pemrosesan gambar, analisis gambar, pengenalan pola gambar, dan teknik penglihatan komputer.(Putu Teguh, Ni Kadek 2014).



Gambar 8. Uang 1

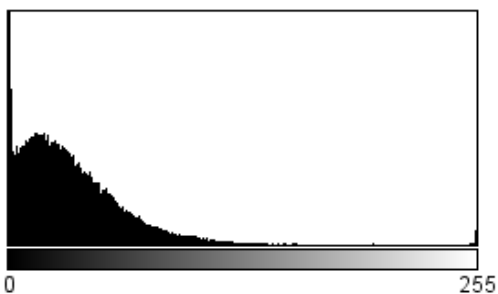


Gambar 9. Uang 2

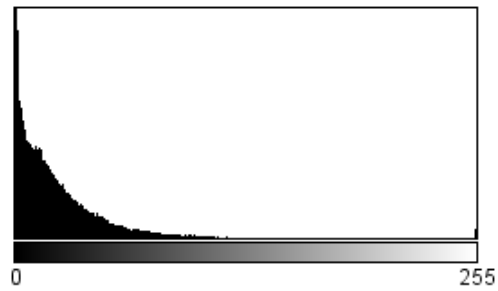
Histogram

Histogram adalah grafik batang yang menampilkan frekuensi data. . Jumlah titik data yang terletak dalam rentang nilai (kelas) menjadi sangat mudah diinterpretasikan dengan memakai histogram.

Frekuensi data pada masing-masing kelas digambarkan dengan menggunakan sebuah grafik batang atau kolom. (Jose, Javier 2013).



Gambar 10. Histogram Uang 1



Gambar 11. Histogram Uang 2

Average Value

Untuk nilai rata rata dapat dicari dengan menggunakan rumus tertentu. Rumus nilai rata rata diagram batang dapat digunakan apabila jumlah data diketahui. Namun untuk bentuk data tunggal, datanya terdapat dalam tabel. Kemudian data tersebut dijadikan histogram yang sajiannya sendiri sendiri. Untuk menentukan nilai rata rata histogram, anda harus menjumlahkan data secara menyeluruh, kemudian hasil penjumlahan tadi dibagi dengan banyaknya data.

Nilai rata-rata Histogram Uang 1 = 26.681 dan Nilai rata-rata Histogram Uang 2 = 36.370

Standar Deviasi

Standar deviasi adalah nilai statistik yang digunakan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel, dan seberapa dekat titik data individu ke mean – atau

rata-rata – nilai sampel.Deviasi setiap titik data akan dikuadratkan, dan dicari penyimpangan kuadrat individu rata-rata

Nilai StdDev Uang 1 = 34.811 dan Nilai StdDev Uang 2 = 36.471

Output

Nilai luaran dari proses ini adalah nilai masing masing untuk obyek yang dianalisa, berupa nilai standard deviasi dan nilai rata rata histogram .seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Perbandingan

Uang	Uang 1	Uang 2	Selisih
Average	26.681	36.37	9.689
StdDev	34.811	36.471	1.66

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan seperti yang terlihat pada Tabel 1. , dimana nilai rata rata (average) maupun nilai standar deviasi (StdDev) dari kedua Histogram memiliki selisih atau perbedaan yang signifikan, yaitu 9.689 untuk Average (nilai rata rata) dan 1.66 untuk StdDev.(stadar deviasi) .

KESIMPULAN

1. Metoda ini mampu mendeteksi adanya perbedaan image antara dua mata uang kertas secara sederhana , dengan cara menghitung parameter pada histogram uang kertas dan membandingkan keduanya . Jika terdapat perbedaan signifikan maka patut diduga bahwa salah satunya adalah uang palsu.
2. Perbedaan nilai yang terjadi bukanlah justifikasi yang mutlak adanya uang palsu, karena bisa saja ada bagian dari uang asli yang tergores , terkena noda, tercuci, dan lain sebagainya sehingga terdeteksi sebagai uang palsu, walau sebenarnya kedua uang tersebut adalah asli.

DAFTAR PUSTAKA

- Eshita , Bhavika 2016, "Recognition of Fake Currency Based on Security Tread Feature of Currency" , International Journal of Engineering and Computer Science Issue 7, pp.17136-17140.
- Jose, Javier 2013, "Image Processing With ImageJ", Packt Publishing.
- Mathworks 2019, "Start learning Matlab and Simulink with Free Tutorials" , diakses 12 Mei 2019. <<https://www.mathworks.com/support/learn-with-matlab-tutorials.html>>
- Putu Teguh, Ni Kadek 2014, "Pengolahan Citra Digital Deteksi Tepi Untuk Membandingkan Metode Sobel, Robert dan Canny", Jurnal Merpati Vol.2 No.2, Agustus 2014.