

IDENTIFIKASI NILAI MATA UANG KERTAS RIYAL SAUDI ARABIA DENGAN METODE EKSTRAKSI CIRI LOKAL BINARY PATTERN DAN KLASIFIKASI NAIVE BAYES

Chandra Wibawa Syahputra (20081010206)

E-mail: 20081010206@student.upnjatim.ac.id

^{1,2,3,4}Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

1. PENDAHULUAN

Uang berfungsi sebagai instrumen perekonomian yang menjadi alat tukar atau alat pembayaran di suatu wilayah (referensi [1]). Di wilayah atau negara Arab Saudi, mata uang yang diakui adalah Riyal, yang merupakan mata uang resmi negara tersebut. Salah satu bentuk Riyal yang beredar adalah uang kertas, dengan pecahan yang mencakup 1 Riyal, 5 Riyal, 10 Riyal, 100 Riyal. Setiap pecahan uang kertas Riyal memiliki ciri khas yang berbeda-beda, termasuk ukuran, warna, gambar tokoh presiden, dan tekstur.

Meskipun setiap pecahan Riyal memiliki ciri uniknya, namun kemungkinan terdapat kesalahan dalam membedakan nilai antar pecahan tidak bisa diabaikan. Hal ini disebabkan oleh kemiripan ciri antara uang kertas Riyal. Dalam bidang informatika, salah satu metode yang digunakan untuk membedakan nilai mata uang kertas Riyal adalah dengan mengenali ciri setiap pecahan melalui pengolahan citra digital.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengenai topik pengidentifikasian nilai mata uang Riyal. Salah satunya adalah penelitian oleh Pius Juan Pratama dan Anastasia Rita Widiarti pada tahun 2016, yang menggunakan metode ekstraksi ciri Local Binary Pattern dan metode klasifikasi dengan K-Nearest Neighbor, mencapai akurasi identifikasi sebesar 86.667% pada nilai $k = 2$ (referensi [2]). Penelitian lainnya, yang dilakukan oleh Moh. Abdul Aziz Alwa pada tahun 2013, menggunakan klasifikasi Naïve Bayes dan mencapai akurasi proses identifikasi sebesar 88.8% (referensi [3]).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang menggabungkan metode ekstraksi ciri Local Binary Pattern dan metode klasifikasi Naïve Bayes.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peningkatan akurasi dalam identifikasi nilai mata uang ketika kedua metode tersebut digabungkan. Evaluasi akurasi identifikasi dilakukan dengan menggunakan metode K-Fold Cross Validation.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uang Kertas Arab Saudi

Riyal Arab Saudi adalah mata uang resmi Kerajaan Arab Saudi, sebuah negara yang terletak di Timur Tengah. Riyal Arab Saudi sering disingkat sebagai SAR, sesuai dengan kode mata uang internasionalnya. Mata uang ini dikeluarkan oleh Saudi Arabian Monetary Authority (SAMA), otoritas moneter nasional Arab Saudi. Riyal Arab Saudi terbagi menjadi 100 halalah. Mata uang ini memiliki beberapa pecahan kertas dan koin dengan nilai nominal yang berbeda, mulai dari pecahan kecil hingga pecahan yang lebih besar. Riyal Arab Saudi digunakan dalam segala aspek transaksi ekonomi di negara tersebut dan memiliki nilai tukar yang tetap terhadap dolar Amerika Serikat. Simbol resmi riyal Arab Saudi adalah ريال, dan keberadaannya mencerminkan stabilitas ekonomi serta peran penting Kerajaan Arab Saudi dalam skenario keuangan global.



Gambar 2.1 Uang Kertas Rial

2.2 Pengolahan Citra Digital

Ilmu pengolahan citra digital merupakan bagian dari bidang komputer yang memfokuskan pada pengolahan atau pemrosesan gambar dua dimensi. Dalam ranah pengolahan citra digital, berbagai teknik digunakan, termasuk akuisisi citra, peningkatan kualitas citra, restorasi citra, transformasi citra, segmentasi, ekstraksi fitur, dan pengenalan pola.

2.3 Local Binary Pattern (LBP)

Local Binary Pattern (LBP) merupakan algoritma deskripsi tekstur yang sederhana, di mana setiap piksel dieksekusi dengan melakukan thresholding pada piksel-piksel tetangganya. Hasil thresholding dianggap sebagai bilangan biner untuk memberikan representasi biner pada piksel tersebut [6]. LBP menggambarkan citra dengan menggunakan jendela berukuran 3x3, di mana nilai piksel tengahnya dianggap sebagai threshold. Piksel-piksel di sekitar threshold dihitung sebagai tetangga sebanyak 8, sehingga terdapat kemungkinan 28 hasil yang mungkin [7]. Perhitungan LBP dapat diwujudkan dengan menggunakan persamaan.

2.4 Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah sebuah metode klasifikasi yang berlandaskan pada teori probabilitas Bayes dengan asumsi bahwa setiap variabel X bersifat independen [8]. Variabel X dianggap independen karena sesuai dengan namanya, yaitu "naïve," yang mengimplikasikan bahwa setiap variabelnya tidak memiliki keterkaitan satu sama lain. Naïve Bayes digunakan untuk menghitung posterior, yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan.

2.5 K-Fold Cross Validation

K-Fold Cross Validation digunakan untuk memastikan pembagian data yang adil dan merata dengan K merepresentasikan jumlah bagiannya. Dalam K-Fold Cross Validation, data dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji secara bergantian. Proses pelatihan dan pengujian dilakukan sebanyak jumlah bagiannya (K). Sebagai contoh, pada iterasi pertama, data a menjadi data latih dan data b menjadi data uji, kemudian pada iterasi kedua, peran keduanya dibalik. Pada setiap iterasi, dilakukan perhitungan estimasi akurasi yang diperoleh dari jumlah total klasifikasi yang benar dari iterasi k, dibagi dengan jumlah keseluruhan data [9].

3. METODOLOGI

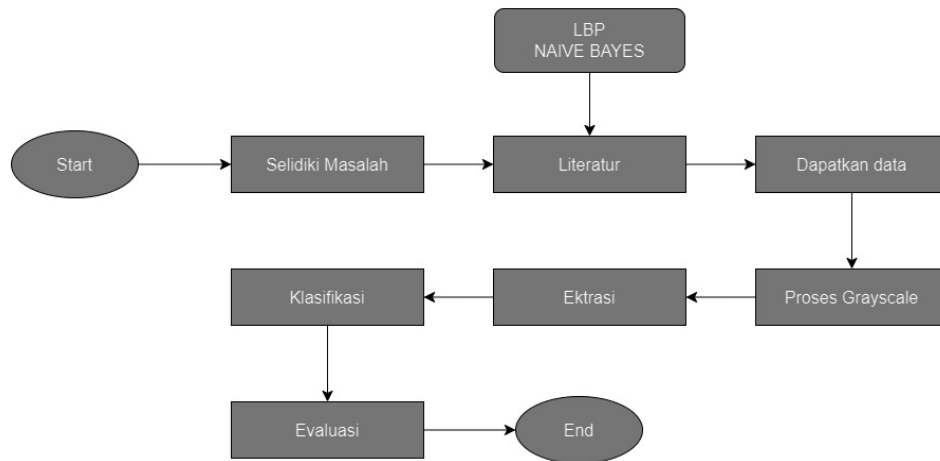
3.1 Identifikasi Masalah

Bagian identifikasi masalah digunakan sebagai bagian yang menentukan masalah yang difokuskan pada penelitian ini. Yaitu penggunaan metode ekstraksi ciri Local Binary Pattern dan metode Naïve Bayes untuk mengidentifikasi nilai mata uang kertas Riyal.

3.2 Studi Literatur

Bagian studi literatur digunakan sebagai bagian yang berisi kumpulan data yang akan digunakan di dalam penelitian ini. Pengumpulan datanya di dapatkan dari berbagai sumber seperti jurnal, modul, buku, dan lainnya.

3.3 Kerangka Berpikir



Gambar 3.1 Kerangka berpikir

Setelah menentukan daerah paru-paru, citra mungkin mengandung noise (gangguan) yang perlu dihilangkan. Median filter adalah salah satu metode yang umum digunakan dalam pengolahan citra untuk mengurangi noise. Filter ini menggantikan setiap pixel dengan median nilai dalam area tertentu di sekitarnya, yang membantu dalam menghaluskan citra dan mengurangi noise.

3.4 Akuisisi Data

Bagian akuisisi data digunakan untuk memperoleh data latih serta data uji untuk penelitian. Dalam pengambilannya, peneliti mengambil gambar uang yang difoto di atas kertas HVS dan dari sumber internet. Adapun citra uang yang dipakai ialah seperti gambar 2.2 berikut.



Gambar 3.2 Citra Uang Kertas Riyal

3.5 Konversi Grayscale

Citra dikonversi ke dalam mode *grayscale* yang bertujuan untuk memenuhi syarat citra agar dapat dilakukan ekstraksi ciri.

3.6 Ekstaraksi Ciri

Metode ekstraksi ciri yang digunakan pada penelitian ini adalah *Local Binary Pattern (LBP)*. Terdapat beberapa tahapan dalam penggunaan *LBP*, yaitu sebagai berikut.

1. Lakukan inisialisasi terhadap (x, y) dan variabel nilai yang berguna sebagai penampung nilai yang nantinya menggantikan nilai piksel tengah.
2. Menggunakan kondisi $x > 0$ dan $x < \text{lebar citra} - 1$ dan $y > 0$ dan $y < \text{tinggi citra} - 1$.
3. Apabila kondisi tersebut terpenuhi maka ambil nilai piksel tengah ic dan piksel ketetanggaan dari $i-7$ sampai $i+7$.
4. Lakukan perbandingan nilai piksel tengah ic dengan piksel ketetanggaan, apabila nilai $ic \geq$ piksel ketetanggaan maka dilakukan penjumlahan pada variabel nilai sesuai dengan bobot masing-masing piksel ketetanggaan.
5. Ubah semua nilai warna pada piksel (x, y) dengan value pada variabel nilai.
6. Lakukan penjumlahan nilai y dan memproses piksel selanjutnya. Setelah semua piksel diproses maka akan terbentuk citra hasil *LBP*.

3.7 Klasifikasi

Metode klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Naïve Bayes*. Terdapat beberapa tahapan dalam penggunaan *Naïve Bayes*, yaitu sebagai berikut.

1. Mencari probabilitas setiap atribut terhadap kelas.
2. Menentukan data sampel yang ingin diuji kelasnya ke dalam variabel, misal X.
3. Menetapkan hipotesis bahwa X adalah data dengan kelas label tertentu ke dalam variabel, misal Y.
4. Cari *prior* yaitu peluang dari hipotesis Y.
5. Cari *evidence* yaitu peluang data sampel yang diamati.
6. Cari *likelihood* yaitu peluang data sampel X, bila diasumsikan bahwa hipotesis Y benar.
7. Untuk klasifikasi, cari posterior dengan nilai terbesar yang didapat dari perhitungan *likelihood* dikali *prior* dibagi *evidence*

3.8 Evaluasi

Setelah citra diekstraksi dan diklasifikasi, maka pada tahap ini dilakukan perhitungan akurasi pengujian menggunakan *K-Fold Cross Validation*.

3.9 Dokumentasi

Bagian ini berisi kesimpulan dan saran yang didapatkan dari hasil dan pembahasan identifikasi nilai mata uang Riyal dengan metode ekstraksi ciri *Local Binary Pattern* dan metode klasifikasi *Naïve Bayes*. Setelah semua tahapan sudah selesai, maka didokumentasikan menjadi satu di dalam laporan tertulis yang disusun dengan baik dan benar.