

**KLASIFIKASI JENIS ULOS BERDASARKAN EKSTRAKSI FITUR
WARNA DAN TEKSTUR MENGGUNAKAN ALGORITMA K-
NEAREST NEIGHBORS**

Sanri Yuliana Siallagan¹, Silvia Wulandari Situngkir², Dedy Kiswanto³

Universitas Negeri Medan

E-mail: 14223550002.4223550002@mhs.unimed.ac.id¹, silvia.4223250016@mhs.unimed.ac.id²,
dedykiswanto@unimed.ac.id³

Abstrak

Keberadaan tenun tradisional ulos dalam berbagai upacara adat menjadi simbol identitas, cara penghormatan, tanda kasih sayang, dan pengikat persatuan kepada seseorang, keluarga dan kelompok kerabat yang melaksanakan upacara adat masih menjadi kebudayaan yang dilestarikan hingga saat ini. Namun, proses identifikasi jenis ulos secara manual sering kali menjadi tantangan karena variasi motif yang banyak dan memiliki kesamaan visual yang sulit untuk dibedakan. Pengetahuan masyarakat luas mengenai motif dan tekstur ulos juga terbatas. Oleh karena itu di era digital dan teknologi yang berkembang pesat, teknologi pengolahan citra dengan machine learning diharapkan mampu membantu pengenalan jenis jenis ulos berdasarkan warna dan teksturnya. Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam pengolahan citra adalah algoritma K-Nearest Neighbors (KNN). Berdasarkan pengujian penelitian ini dapat mengekstraksi fitur warna dan tekstur dengan F-1 score 100%.

Kata Kunci — Ulos, KNN, LBP, Citra.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kepulauan dengan beragam suku dan etnis dan kebudayaan dari berbagai wilayah. Kebudayaan kiranya dapat diartikan sebagai segenap perwujudan dan keseluruhan hasil pikiran (logika), kemauan (etika), serta perasaan (estetika) manusia dalam rangka perkembangan kepribadian manusia, perkembangan hubungan manusia dengan manusia, hubungan manusia dengan alam, dan hubungan manusia dengan Tuhan Yang Maha Esa (Panjaitan & Sundawa, 2016).

Batak merupakan salah satu suku dengan populasi terbesar di Sumatera Utara yang sampai saat ini masih melestarikan adat dan budayanya dengan baik. Salah satu kebudayaan batak yang sampai saat ini masih dilestarikan merupakan kain ulos. Ulos adalah kain tradisional yang ditenun oleh masyarakat Batak Toba dan secara harafiah berarti selimut yang dikenakan sebagai pelindung tubuh dari udara yang dingin (Sinulingga et al., 2024). Keberadaan tenun tradisional ulos dalam berbagai upacara adat menjadi simbol identitas, cara penghormatan, tanda kasih sayang, dan pengikat persatuan kepada seseorang, keluarga dan kelompok kerabat yang melaksanakan upacara adat. Ulos sebagai pengikat digambarkan dalam falsafah Batak; ijuk pangihot ni hodong, ulos pangihot ni holong, yang artinya jika ijuk adalah pengikat pelepah pada batangnya maka ulos adalah pengikat kasih sayang antara sesama (Syabrina et al., 2023). Kain ulos merupakan kerajinan kain yang dipakai pada saat upacara adat perkawinan, penguburan, ucapan syukur mendirikan dan memasuki rumah baru dan sebagainya (Siagian, 2016).

Setiap jenis ulos memiliki pola, warna dan tekstur yang memiliki fungsi dan maknanya masing-masing. Namun, proses identifikasi jenis ulos secara manual sering kali menjadi tantangan karena variasi motif yang banyak dan memiliki kesamaan visual yang

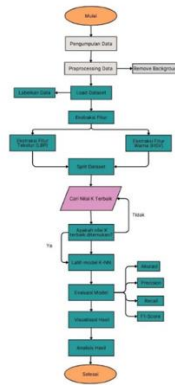
sulit untuk dibedakan. Pengetahuan masyarakat luas mengenai motif dan tekstur ulos juga terbatas. Oleh karena itu di era digital dan teknologi yang berkembang pesat, teknologi pengolahan citra dengan machine learning diharapkan mampu membantu pengenalan jenis jenis ulos berdasarkan warna dan teksturnya. Citra digital adalah sekumpulan piksel-piksel dari suatu gambar yang tersusun pada larik dua dimensi dengan titik asal (0,0) yang terletak di sebelah kiri atas suatu citra (Syarifah et al., 2022). Pengolahan citra merupakan pengolahan pada suatu gambar dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas citra sehingga dapat memperoleh informasi dari citra tersebut. Input dari pengolahan citra dapat berupa citra yang mengandung derau (noise/bitnik-bintik putih), citra blur/kabur yang mungkin dikarenakan saat proses pengambilan citra, atau warna citra kurang pekat sehingga perlu adanya pengolahan citra untuk menghasilkan output citra yang lebih baik (Fadjeri et al., 2022). Pengolahan citra digital merupakan salah satu metode ilmu pengetahuan dalam mengolah suatu citra atau gambar untuk diproses menjadi citra yang lebih baik dari citra atau gambar asal. Untuk menghasilkan analisa citra digital yang maksimal, diperlukan tahapan atau proses pengolahan digital yang dimulai dari akuisisi data citra, pengembangan, deteksi tepi, segmentasi citra, sampai citra siap dianalisis (Efran et al., 2022).

Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam pengolahan citra adalah algoritma K-Nearest Neighbors (KNN). KNN adalah algoritma pembelajaran mesin yang sederhana namun efektif, yang bekerja dengan cara mengklasifikasikan data berdasarkan kemiripan (similarity) dengan data pelatihan. Algoritma K-Nearest Neighbors (KNN) merupakan metode klasifikasi yang bekerja berdasarkan kedekatan jarak suatu data dengan data yang lain dengan menghitung kedekatan jarak objek. KNN mencari jarak terdekat antara satu objek dengan objek lainnya. Algoritma ini cocok untuk pengklasifikasian jenis ulos karena dapat memanfaatkan fitur visual seperti pola, tekstur, dan warna yang diekstraksi dari gambar ulos.

Pada Penelitian ini akan berfokus pada pengklasifikasian beberapa jenis ulos yang umum digunakan, seperti Ulos Ragi hotang, Ulos Bintang Maratur, dan Ulos Ragi idup, Ulos Bolean, dan Ulos Sadum. Data yang digunakan berupa citra ulos yang diambil dari secara manual dari kepunyaan pribadi. Proses pengolahan citra meliputi ekstraksi fitur warna dengan HSV (Hue, Saturation, Value) dan fitur ekstraksi tekstur dengan LBP (Local Binary Pattern), dan akan diklasifikasi dalam algoritma KNN. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan kontribusi nyata dalam pelestarian budaya melalui teknologi modern serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam pengenalan kain tradisional lainnya.

2. METODE PENELITIAN

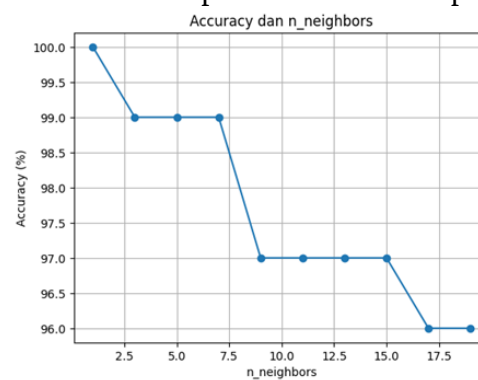
Penelitian ini dilakukan untuk mengklasifikasi jenis-jenis kain tenun ulos berdasarkan ekstraksi fitur warna dan tektur. Peneletian dilakukan dengan pendekatan berbasis pengolahan citra yaitu dengan ekstraksi fitur warna dengan HSV dan ekstraksi fitur dengan LBP dan akan diklasifikasi dengan algoritma KNN. Pada penelitian ini dataset yang digunakan merupakan citra ulos bintang maratur, boolean, ragi idup, ragi hotang, sedum. Citra dikumpulkan berdasarkan observasi dengan pengambilan data secara manual. Data terdiri dengan rotal 500 citra dengan 5 kelas. Kelas_1 yaitu Ulos Bintang Maratur, Kelas_2 adalah Ulos Bolean, Kelas_3 adalah Ulos Ragi Idup, Kelas_4 yaitu Ulos Ragi Hotang, Kelas_5 adalah Ulos Sadum. Masing masing kelas berjumlah 100 citra. Berikut merupakan alur bagan dengan algortima KNN.



Gambar 1 Diagram alur Algoritma KNN

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 500 citra jenis ulos yang terdiri dari 5 kelas. Data tersebut akan dibagi menjadi data training dan data testing. Sebanyak 80% data akan digunakan sebagai data training dan 20% data digunakan sebagai data testing. Untuk pengoptimalan penggunaan metode K-NN, peneliti menggunakan nilai parameter K dari 1-21 untuk mengklasifikasikan data uji dan mengambil hasil akurasi dari angka ganjilnya saja. Berdasarkan pengujian berikut merupakan akurasi nilai parameter K.



Berdasarkan pengujian didapatkan bahwa K=1 merupakan model dengan akurasi terbaik yaitu mencapai 100%. K=3, K=5, K=7 dan K=9 mencapai akurasi 99%. K=11, K=13, K=15 mencapai akurasi sebesar 97%. K=17 dan K=19 mencapai akurasi sebesar 96%.

Class	Precision	Recall	F-1 Score	Support
Ulos Bintang Maratur	100%	100%	100%	20
Ulos Bolean	100%	100%	100%	20
Ulos Ragi Idup	100%	100%	100%	20
Ulos Ragi Hotang	100%	100%	100%	20
Ulos Sadum	100%	100%	100%	20
accuracy			100%	100
macro avg	100%	100%	100%	100
weighted avg	100%	100%	100%	100

Berdasarkan tabel diatas parameter K=1 menunjukkan hasil terbaik di antara nilai K lainnya. Pada kelas Ulos Bintang Maratur, precision berada di 100% berarti semua prediksi kelas ini benar, dengan recall sebesar 100% yang menunjukkan bahwa semua sampel pada kelas Ulos Bintang Maratur terklasifikasi dengan benar. Kemudian nilai F-1 score pada kelas Ulos Bintang Maratur menunjukkan bahwa rata rata klasifikasi model antara precision dan recall seimbang. Selanjutnya pada kelas Ulos Bolean, precision

berada di 100% yang menunjukkan bahwa prediksi pada kelas ini benar, dengan recall sebesar 100% menunjukkan bahwa semua sampel pada kelas Ulos Bolean terklasifikasi dengan benar. Kemudian nilai F-1 score pada kelas Ulos Bolean yang berada di 100% menunjukkan bahwa terjadi keseimbangan pada precision dan recall.

Pada kelas ketiga yaitu kelas Ulos Ragi Idup precision berada di 100% berarti semua prediksi kelas ini benar, dengan recall sebesar 100% yang menunjukkan bahwa semua sampel pada kelas Ulos Bintang Bolean terklasifikasi dengan benar. Kemudian nilai F-1 score pada kelas Ulos Bintang Bolean menunjukkan bahwa rata rata klasifikasi model antara precision dan recall seimbang. Pada kelas keempat yaitu kelas Ulos Ragi Hotang precision berada di 100% berarti semua prediksi kelas ini benar, dengan recall sebesar 100% yang menunjukkan bahwa semua sampel pada kelas Ulos Ragi Hotang terklasifikasi dengan benar. Kemudian nilai F-1 score pada kelas Ulos Ragi Hotang menunjukkan bahwa rata rata klasifikasi model antara precision dan recall seimbang. Kemudian, pada kelas terakhir yaitu kelas Ulos Sadum menunjukkan bahwa rata rata klasifikasi model antara precision dan recall seimbang. Pada kelas keempat yaitu kelas Ulos Sadum precision berada di 100% berarti semua prediksi kelas ini benar, dengan recall sebesar 100% yang menunjukkan bahwa semua sampel pada kelas Ulos Sadum terklasifikasi dengan benar. Kemudian nilai F-1 score pada kelas Ulos Sadum menunjukkan bahwa rata rata klasifikasi model antara precision dan recall seimbang.

Nilai macro average pada parameter $K=1$ menunjukkan F-1 score sebesar 100% berarti semua metrik F-1 score pada setiap kelas berada di 100% menunjukkan terjadinya keseimbangan antara precision dan recall masing masing kelas terlepas dari jumlah sampelnya. Nilai micro average yang pada $K=1$ menunjukkan F-1 score sebesar 100% yang berarti semua sampel terklasifikasi dengan benar dan tidak ada sampel yang salah prediksi pada semua kelas secara proposional sesuai dengan jumlah sampelnya. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan model $K=1$ adalah nilai yang paling baik dan optimal dalam klasifikasi jenis Ulos pada masing masing kelas dengan klasifikasi yang akurat.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi antara ekstraksi fitur tekstur menggunakan Local Binary Pattern (LBP) dan ekstraksi fitur warna menggunakan histogram HSV mampu memberikan hasil klasifikasi yang sangat akurat pada citra Ulos. Fitur tekstur LBP berperan penting dalam menangkap pola lokal dari tekstur pada citra Ulos, sementara histogram HSV (Hue, Saturation, Value) memberikan informasi yang kaya mengenai karakteristik warna dari setiap gambar. Kedua metode ekstraksi fitur ini memberikan representasi yang efektif dari citra Ulos, sehingga ketika dikombinasikan, mereka mampu meningkatkan kinerja klasifikasi secara signifikan.

Dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbors (K-NN) sebagai algoritma klasifikasi dan nilai parameter $K=1$, model berhasil mencapai akurasi 100%. Setiap kelas Ulos, yaitu Ulos Bintang Maratur, Ulos Bolean, Ulos Ragi Idup, Ulos Ragi Hotang, dan Ulos Sadum, terklasifikasi dengan benar tanpa kesalahan, yang terlihat dari precision, recall, dan F-1 score masing-masing yang mencapai 100%. Nilai macro average dan weighted average yang juga mencapai 100% mempertegas bahwa kombinasi ekstraksi fitur tekstur LBP dan warna HSV dapat memberikan klasifikasi yang sangat presisi, terlepas dari ukuran kelas.

Dengan demikian, metode ekstraksi fitur tekstur LBP dan warna HSV memberikan representasi yang kuat dari ciri-ciri visual citra Ulos, dan ketika diintegrasikan dengan model K-NN, terbukti mampu mengklasifikasikan seluruh citra dalam dataset dengan

akurasi sempurna. Kombinasi teknik ini terbukti efektif dalam menangkap perbedaan tekstur dan warna antar jenis Ulos, sehingga memberikan hasil klasifikasi yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Efran, F. A. P., Khairil, & Jumadi, J. (2022). Implementasi Metode K-Means Clustering Pada Segmentasi Citra Digital. *Jurnal Media Infotama*, 18(2), 291–301.
- Fadjeri, A., Saputra, B. A., Adri Ariyanto, D. K., & Kurniatin, L. (2022). Karakteristik Morfologi Tanaman Selada Menggunakan Pengolahan Citra Digital. *Jurnal Ilmiah SINUS*, 20(2), 1. <https://doi.org/10.30646/sinus.v20i2.601>
- Fahmi Wibawa, M., Rahman, Muh. A., & Widodo, A. W. (2021). Penerapan Ruang Warna HSV dan Ekstraksi Fitur Tekstur Local Binary Pattern untuk Tingkat Kematangan Sangrai Biji Kopi. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(7), 2819–2825.
- Feriska Amalia, V., & Rahma Dewi, R. (2024). Penilaian Kesegaran Ikan Dengan Metode K-Nearest Neighbor Dan Pengolahan Citra Digital. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7823–7829. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10441>
- Lodong, A. T., Widodo, A. W., & Rahman, M. A. (2023). Penentuan Mutu pada Citra Buah Jeruk Keprok menggunakan Metode Local Binary Pattern (LBP). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(4), 1616–1622.
- Panjaitan, L. M., & Sundawa, D. (2016). Pelestarian Nilai-Nilai Civic Culture dalam Memperkuat Identitas Budaya Masyarakat: Makna Simbolik Ulos dalam Pelaksanaan Perkawinan Masyarakat Batak Toba di Sitorang. *Journal of Urban Society's Arts*, 3(2), 64–72. <https://doi.org/10.24821/jousa.v3i2.1481>
- Raysyah, S. R., Veri Arinal, & Dadang Iskandar Mulyana. (2021). Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Kopi Berdasarkan Deteksi Warna Menggunakan Metode Knn Dan Pca. *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 8(2), 88–95. <https://doi.org/10.30656/jsii.v8i2.3638>
- Siagian, M. C. A. (2016). Ulos Ragi Hotang dalam Perubahan (Potret Evolusi Kebudayaan Batak Toba). *Jurnal Rupa*, 01(02), 136–150.
- Sinulingga, J., Betran Tampubolon, R., & Siahaan, P. (2024). Motif Ulos Ragi Hotang Etnik Batak Toba Kajian Semiotik Sosial. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 24005–24015.
- Syabrina, D., Saqinah, A., Sinulingga, J., Studi, P., Batak, S., & Budaya, I. (2023). Makna dan Fungsi Ulos Antak-Antak sebagai Warisan Budaya Kajian Teori Semantik. *Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 1(2), 277–281. <https://doi.org/10.62017/arima>
- Syarifah, A., Riadi, A. A., & Susanto, A. (2022). Klasifikasi Tingkat Kematangan Jambu Bol Berbasis Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 7(1), 27–35.