

KLASIFIKASI DAN PENGELOMPOKKAN PADA DOMPET, TAS, DAN BUKU MENGGUNAKAN HYBRID INTELLIGENCE SYSTEM

Syifa Chairunnissa Deliva Akbar, Agung Ramadhanu

Magister Teknik Informatika, UPI YPTK Padang

Jl. Raya Lubuk Begalung Padang Sumatera Barat

syifadelivaa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas mengenai penerapan *Hybrid Intelligence System* untuk klasifikasi dan pengelompokan dompet, tas, dan buku menggunakan kombinasi metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN). Hal ini diperlukan untuk meningkatkan optimalisasi klasifikasi objek berbasis citra, terutama dalam manufaktur, perdagangan, dan sistem inventarisasi. Dengan meningkatnya kebutuhan sistem digitalisasi yang mampu mengenali dan mengelompokkan objek secara cepat dan akurat, pengembangan sistem berbasis *hybrid intelligence* menjadi relevan. PCA digunakan untuk menyederhanakan dimensi data citra sehingga hanya fitur yang relevan yang dipertahankan, sementara KNN digunakan untuk menentukan kelas dari masing-masing produk berdasarkan fitur yang telah sederhana. Penelitian ini melibatkan data kuantitatif berupa citra dompet, tas, dan buku dengan total 26 data latih dan data uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi dari PCA dan KNN mampu meningkatkan akurasi klasifikasi hingga 90%. Sistem ini juga terbukti efektif dalam menangani data yang tidak bersih dan menghasilkan klasifikasi yang konsisten serta dapat diandalkan. Temuan ini menunjukkan potensi besar dalam pengembangan sistem berbasis citra digital untuk berbagai aplikasi, khususnya dalam klasifikasi produk.

Kata kunci : klasifikasi; pengelompokan; PCA; KNN; hybrid intelligence system

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi membawa banyak pengaruh pada kehidupan. Di negara berkembang dengan teknologi yang terus berkembang dan dinamika kerja yang berubah-ubah, perusahaan menghadapi tekanan untuk meningkatkan daya saing mereka.[1].

Pendekatan *hybrid intelligence system* merupakan pendekatan yang mana dua atau lebih jenis metode yang digabungkan untuk meningkatkan kinerja dan keefektifan sistem [2].

Hybrid intelligent system biasanya dikenal dengan istilah AI hibrida, sebuah sistem yang ditanamkan kecerdasan buatan melalui pemanfaatan dan perpaduan beberapa teknologi yang masing-masing unggul. Hal ini menunjukkan bahwa, terjadi integrasi yang saling mendukung antar sistem AI untuk menghasilkan sistem dengan jangkauan pemanfaatan yang lebih luas.[3].

Pengelompokkan data menggunakan metode KNN dan PCA ialah metode yang penulis pilih dalam pengelompokkan tas, buku, dan dompet. Metode ini melakukan klasifikasi objek berdasarkan data latih yang memiliki kedekatan paling tinggi dengan objek tersebut. Pendekatan ini dikenal karena kesederhanaannya dan mudah dipahami. Selain itu, metode ini memiliki kemampuan yang handal dalam menangani data yang tidak bersih serta efisien dalam proses pengelompokan (*clustering*) [4].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan optimalisasi klasifikasi objek berbasis citra, terutama dalam manufaktur, perdagangan, dan sistem inventarisasi. Dengan meningkatnya kebutuhan sistem digitalisasi yang

mampu mengenali dan mengelompokkan objek secara cepat dan akurat, pengembangan sistem berbasis *hybrid intelligence* menjadi relevan. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengembangkan sistem kecerdasan hibrida (*Hybrid Intelligence System*). Dengan memanfaatkan teknik pembelajaran mesin (*machine learning*), pengolahan citra digital, serta algoritma berbasis aturan, sistem ini diharapkan mampu memberikan hasil klasifikasi yang lebih akurat dan dapat diandalkan. Penelitian ini juga akan mengevaluasi performa sistem dalam berbagai skenario untuk memastikan fleksibilitas dan efektivitasnya dalam pengelolaan data produk.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh Rezku Andrean Nugraha, dkk. [5] dengan Judul Klasifikasi Jenis Buah Jambu Biji Menggunakan Algoritma *Principal Component Analysis* dan *K-Nearest Neighbor* menggunakan metode dan kombinasi yang sama, yaitu PCA dan KNN namun berbeda dalam objek yang dipilih. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rifki Bahrul Ulum, dkk. [6] dengan judul Implementasi Metode CNN dan *K-Nearest Neighbor* untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Tanaman Cabai Rawit, juga menyoroti relevansi metode KNN dalam pengelompokannya.

2.2. Hybrid Intelligence System

Hybrid Intelligence System adalah gabungan kekuatan buatan (*Artificial Intelligence*) dan kecerdasan manusia yang digunakan untuk menciptakan sebuah solusi cerdas, fleksibel, dan

adaptif. Konsep ini bertujuan untuk meningkatkan pengambilan keputusan dan hasil analisis dalam berbagai aplikasi kehidupan.

2.3. Metode PCA

Principal Component Analysis (PCA) merupakan metode yang umum digunakan untuk memvisualisasikan jarak genetik dan hubungan antar populasi dalam citra [7].

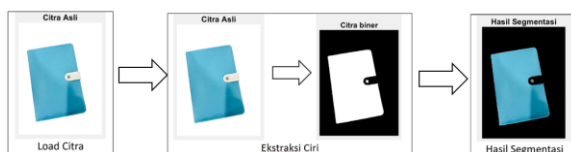
PCA adalah algoritma yang mampu mengkonversi sekelompok data yang berkorelasi menjadi data yang saling tidak berkorelasi, yang mana jumlah *Principal Component* yang dihasilkan sama dengan jumlah data yang asli. [8]

2.4. Metode KNN

K-Nearest Neighbors merupakan metode yang umum digunakan dalam proses klasifikasi [9]. Algoritma KNN mengklasifikasikan objek berdasarkan kelas mayoritas dari objek terdekat di lingkungan [10]

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode PCA (*Principal Component Analysis*) dan algoritma *KNearest Neighbor*. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, segmentasi citra menggunakan citra biner, ekstraksi ciri, dan pengklasifikasian, yang mana tahapannya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut



Gambar 1. Tahapan Penelitian Objek Buku

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data kuantitatif [11] yang bersifat data primer dengan mengambil 3 objek, yaitu Tas, Dompot, dan Buku. Yang masing-masingnya, memiliki data latih dan data Uji yang bertotal 26 data. Objek Tas memiliki 7 data latih dan 4 data uji, objek dompet memiliki 4 data latih dan 3 data uji, dan objek buku memiliki 5 data latih serta 3 data uji.

Proses awal pada tahapan penelitian, diawali dengan memuat citra objek yang akan diuji ke dalam sistem yang telah dikembangkan. Langkah ini diawali dengan *load* citra atau memasukkan citra ke dalam program untuk di uji. Setelah citra dimasukkan, langkah selanjutnya adalah pemrosesan citra. Pemrosesan ini bertujuan untuk mengekstraksi informasi penting dari citra, seperti pola, warna, atau fitur geometris, yang dapat digunakan dalam proses identifikasi. Pengolahan citra pada tahap ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi dengan menghasilkan data yang relevan untuk dianalisis lebih lanjut.

Setelah dilakukan pemrosesan citra, dilanjutkan ke tahap segmentasi yang dilakukan untuk

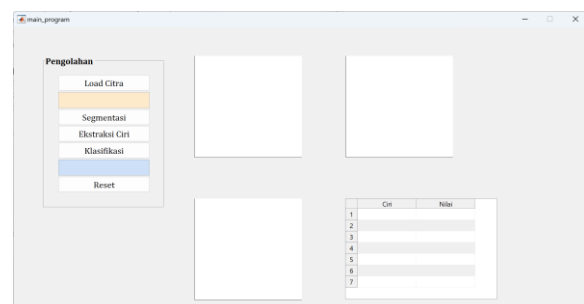
memisahkan objek dari latar belakang. segmentasi untuk memisahkan objek dengan *background* [6] dengan menghitung ekstraksi ciri menggunakan metode *Grey Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) yang digunakan untuk menangkap pola kekasaran dan struktur pada permukaan citra. Proses segmentasi ini menghasilkan citra biner yang hanya mempertahankan bagian objek yang relevan, memudahkan tahap selanjutnya.

Setelah berhasil di segmentasi, selanjutnya adalah ekstraksi ciri. Pada tahap ini fitur dari citra seperti warna, tekstur, dan bentuk di ekstrak. Hal ini menggunakan metode PCA. Sehingga data yang dihasilkan efisien dan relevan untuk analisis lebih lanjut.

Proses selanjutnya yaitu klasifikasi yang menggunakan algoritma KNN. KNN mengklasifikasi data berdasarkan kedekatan jarak dengan data latih yang telah dikenal. Algoritma ini bekerja dengan menghitung jarak *Euclidean* antara data uji dan data latih, kemudian mengidentifikasi kategori data berdasarkan mayoritas tetangga terdekat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini mengklasifikasikan 3 objek, yaitu data uji tas, dompet, dan Buku yang ditampilkan dalam bentuk *Grafik User Interface* (GUI), seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 tampilan GUI

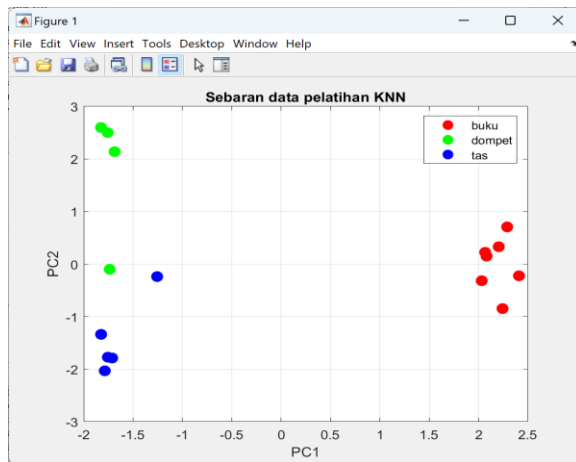
4.1. Citra Data

Proses pengumpulan data latih dan data uji objek tas, dompet, dan buku dilakukan secara manual dengan menggunakan kamera.

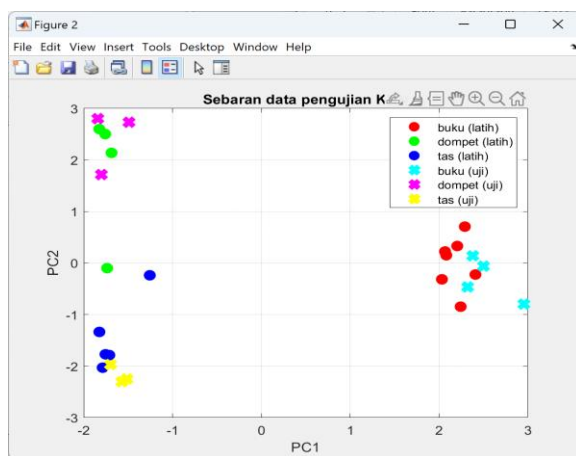


Gambar 3. Data Objek

Berikut sebaran data pengujian data latih dan data uji menggunakan metode KNN yang diperoleh dari analisis komponen utama PCA.



Gambar 4. Sebaran Data Pelatihan KNN

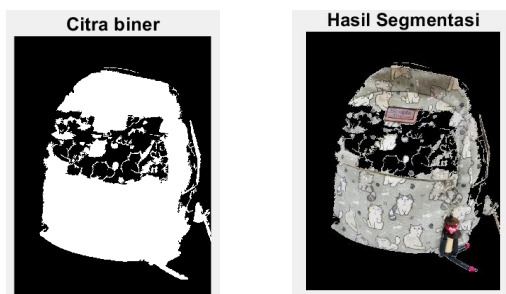


Gambar 5. Sebaran data pengujian K

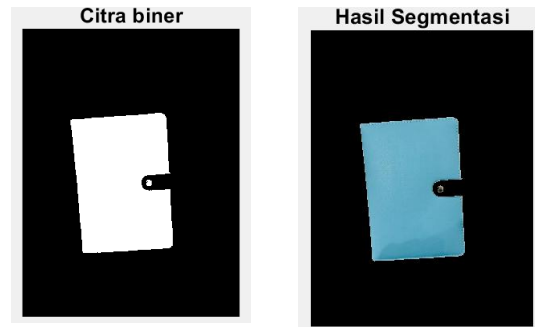
Pada gambar Gambar 4 dan Gambar 5 dapat dilihat bahwa data latih terdiri dari 3 kelas, buku ditandai oleh titik merah, dompet ditandai dengan titik hijau, dan tas ditandai dengan titik navy. Sedangkan data uji ditandai dengan tanda silang, buku tanda silang toska, dompet tanda silang ungu, dan tas tanda silang kuning. Distribusi data menunjukkan pola yang dapat dibedakan untuk masing-masing kelas, mendukung kemampuan metode KNN dalam mengklasifikasikan data berdasarkan warna, bentuk, dan tekstur.

4.2. Preprocessing

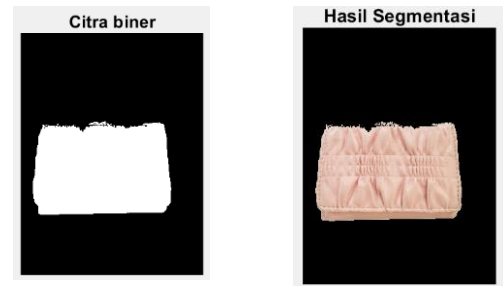
Setelahnya dilakukannya *preprocecssing* citra menggunakan fitur GLCM.



Gambar 6. preprocessing objek tas



Gambar 7. Preprocessing Objek Buku



Gambar 8. Preprocessing Objek Dompet

4.3. Ekstraksi Ciri

Lalu setelah didapatkan preprocessing objek menggunakan GLCM akan didapatkan hasil ekstraksi ciri menggunakan RGB dan HSVA.

Hasil Ekstraksi Ciri		
	Ciri	Nilai
1	Red	169.4937
2	Green	167.3455
3	Blue	161.6215
4	Hue	0.2456
5	Saturation	0.0724
6	Value	0.6707
7	Area	317694

Gambar 9. Ekstraksi Ciri Tas

Hasil Ekstraksi Ciri		
	Ciri	Nilai
1	Red	98.6123
2	Green	170.9184
3	Blue	194.0720
4	Hue	0.5394
5	Saturation	0.4938
6	Value	0.7612
7	Area	159897

Gambar 10. Ekstraksi Ciri Buku

Hasil Ekstraksi Ciri		
	Ciri	Nilai
1	Red	223.5542
2	Green	185.2577
3	Blue	168.8667
4	Hue	0.0503
5	Saturation	0.2475
6	Value	0.8767
7	Area	217287

Gambar 11. Ekstraksi Ciri Dompot

4.4. Klasifikasi

Setelah didapatkannya ekstraksi ciri maka akan dilakukan pengklasifikasian objek menggunakan algoritma KNN. KNN mengklasifikasi data berdasarkan kedekatan jarak dengan data latih yang telah dikenal. Algoritma ini bekerja dengan menghitung jarak *Euclidean* antara data uji dan data latih, kemudian mengidentifikasi kategori data berdasarkan mayoritas tetangga terdekat, hasil klasifikasi dapat dilihat pada Gambar 12, Gambar 13, Gambar 14

Klasifikasi
tas

Gambar 12. Klasifikasi Objek Tas

Klasifikasi
buku

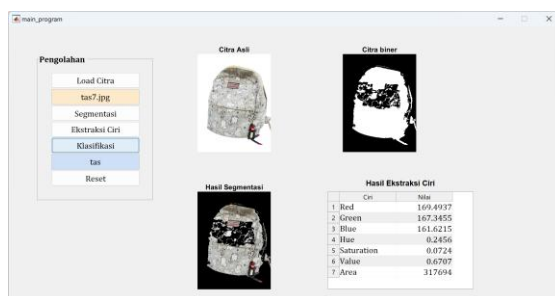
Gambar 13. Klasifikasi Objek Buku

Klasifikasi
dompot

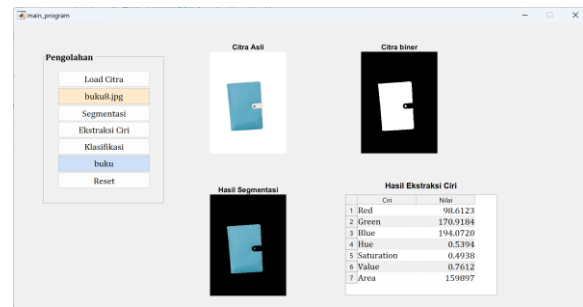
Gambar 14. Klasifikasi Objek Dompot

4.5. Tampilan GUI

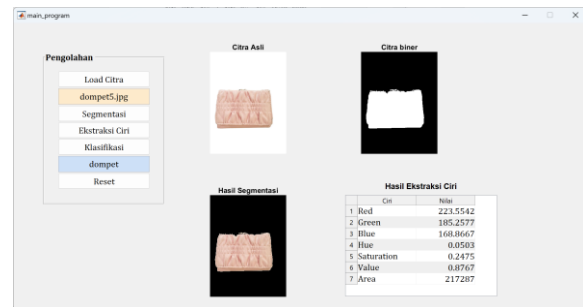
Berikut ialah tampilan GUI masing-masing pada objek citra tas, buku, dan dompet.



Gambar 15. GUI Tas



Gambar 16. GUI Buku



Gambar 17. GUI Dompot

Adapun hasil tabel ekstraksi secara keseluruhan data uji, yaitu :

Tabel 1. Hasil Pengujian Data Uji

Data Uji	Citra Asli	Hasil Klasifikasi	Keterangan
1	Tas	Tas	Berhasil
2	Tas	Tas	Berhasil
3	Tas	Dompot	Gagal
4	Buku	Buku	Berhasil
5	Buku	Buku	Berhasil
6	Buku	Buku	Berhasil
7	Buku	Buku	Berhasil
8	Dompot	Dompot	Berhasil
9	Dompot	Dompot	Berhasil
10	Dompot	Dompot	Berhasil

Pada penelitian ini, penerapan *Hybrid Intelligence System* dengan kombinasi metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) berhasil digunakan untuk klasifikasi produk Tas, Buku, dan Dompot. PCA digunakan untuk reduksi dimensi pada dataset citra kosmetik, sehingga hanya fitur-fitur penting yang dipertahankan, yang mampu meningkatkan efisiensi proses klasifikasi. KNN kemudian diaplikasikan untuk menentukan kelas masing-masing produk berdasarkan fitur yang telah direduksi. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode ini mencapai akurasi sebesar 90% yang dapat dirumuskan dengan rumus berikut

$$Akurasi = \frac{\text{data berhasil}}{\text{banyak data uji}} \times 100\%$$

Persamaan 1

Dalam pengujian data uji. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi PCA dengan KNN mampu

meningkatkan performa klasifikasi dengan mengurangi noise data sekaligus mempertahankan akurasi yang tinggi. Kombinasi metode ini memberikan hasil yang menjanjikan untuk aplikasi di bidang klasifikasi produk berbasis citra digital.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penerapan *Hybrid Intelligence System* menggunakan kombinasi *Principal Component Analysis* (PCA) dan *K-Nearest Neighbor* (KNN) berdasarkan hasil uji yang dilakukan dalam klasifikasi produk tas, buku, dan dompet berhasil dilakukan. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode ini mencapai akurasi sebesar 90%. PCA efektif dalam menyederhanakan data dengan mempertahankan fitur relevan, sementara KNN memberikan hasil klasifikasi yang andal berdasarkan jarak *Euclidean*. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk lebih mengembangkan data yang akan di uji, adanya peningkatan antar muka pengguna dan menggunakan algoritma yang sejenis untuk meningkatkan akurasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Gardecki, J. Rut, B. Klin, M. Podpora, and R. Beniak, "Implementation of a Hybrid Intelligence System Enabling the Effectiveness Assessment of Interaction Channels Use in HMI," *Sensors*, vol. 23, no. 8, pp. 1–21, 2023, doi: 10.3390/s23083826.
- [2] F. Alfawaid *et al.*, "PENERAPAN METODE MULTIPLE MACHINE LEARNING (HYBRID MODEL) UNTUK MENDETEKSI LINK PHISHING SEBAGAI UPAYA," vol. 17, 2023.
- [3] Araf Aliwijaya and Hanny Chairany Suyono, "Peluang Pemanfaatan Big Data di Perpustakaan," *Info Bibl. J. Perpust. dan Ilmu Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–17, 2023, doi: 10.24036/ib.v4i2.397.
- [4] L. N. Aziza, R. Y. Astuti, B. A. Maulana, and N. Hidayati, "Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Ketahanan Pangan di Provinsi Jawa Tengah," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 404–412, 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i2.1201.
- [5] R. Andrean Nugraha, E. Wahyu Hidayat, and R. Nur Shofa, "Klasifikasi Jenis Buah Jambu Biji Menggunakan Algoritma Principal Component Analysis dan K-Nearest Neighbor," *Gener. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–7, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i1.17900.
- [6] Muhammad Rifki Bahrul Ulum, Basuki Rahmat, and Made Hanindia Prami Swari, "Implementasi Metode CNN Dan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Tingkat Kematangan Tanaman Cabai Rawit," *Modem J. Inform. dan Sains Teknol.*, vol. 2, no. 3, pp. 112–123, 2024, doi: 10.62951/modem.v2i3.131.
- [7] A. D. Krismawan and E. H. Rachmawanto, "Principal Component Analysis (PCA) dan K-Nearest Neighbor (KNN) dalam Deteksi Masker pada Wajah," *Pros. Sains Nas. dan Teknol.*, vol. 12, no. 1, p. 382, 2022, doi: 10.36499/psnst.v12i1.7066.
- [8] Z. Zulfahmi and L. Qadriah, "Sistem klasifikasi jenis sayuran menggunakan algoritma pca dan k-nn," *J. Real Ris.*, vol. 5, no. 1, pp. 317–320, 2023, doi: 10.47647/jrr.v5i1.1169.
- [9] R. Sakti and A. Daulay, "Analisis Kritis dan Pengembangan Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN): Sebuah Tinjauan Literatur," vol. 4, no. 2, pp. 131–141, 2024.
- [10] C. D. Rahman and Y. R. Nasution, "Pengenalan Pola Penyakit Tanaman Jagung Menggunakan Metode Principal Component Analysis Dan K-Nearest Neighbor," *J. Inform. Teknol. dan Sains*, vol. 6, no. 3, pp. 659–668, 2024.
- [11] D. Sugiyono1*, "Pemodelan Pengolahan Citra Klasifikasi Jenis Mangga Menggunakan Metode K-Nearst Neighbor," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, p. |pp, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1422>