Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi
https://journal.hasbaedukasi.co.id/index.php/jurmie
Halaman : 946 - 955

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR (KNN) UNTUK PREDIKSI KESIAPAN PANEN PADI BERBASIS MOBILE

Muhammad Rais[1], Khairuddin Nasution[2], Darjat Saripurna[3]
Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia[1,2]
STMIK Triguna Dharma[3]
Email: raismuhammd@gmail.com[1], khairuddin_nst@uisu.ac.id[2], darjatsaripurna@gmail.com[3]

Informasi

Volume : 3
Nomor : 11
Bulan : November
Tahun : 2026
E-ISSN : 3062-9624

Abstract

Accuracy in determining the harvest time of rice plants significantly affects both the quality and quantity of grain yield, as harvesting too early or too late can reduce production quality. Conventionally, farmers rely on manual visual observation, which tends to be subjective and dependent on the observer's experience. This study aims to implement the K-Nearest Neighbor (KNN) algorithm into an Android-based mobile application to assist in predicting rice harvest readiness practically in the field. The system was developed using the Waterfall methodology with the Flutter framework and Dart programming language, utilizing SQLite for local prediction history storage. The research dataset consists of 50 samples of rice plant characteristics covering four input variables—plant age, percentage of yellowing grains, flag leaf condition, and physical grain condition—split into an 80:20 ratio for training and testing data across two classification labels: Ready to Harvest and Not Ready to Harvest. The classification stages include categorical encoding, Min-Max Scaling normalization, distance calculation using Euclidean Distance, and class determination via majority voting with a parameter of K = 3. Functional testing results using Black Box Testing indicate that all application features operate 100% as expected, while the KNN algorithm evaluation demonstrates its capability to classify test data accurately based on the proximity of rice plant characteristics.

Keyword: *K-Nearest Neighbor (KNN), Rice Harvest Readiness, Euclidean Distance, Mobile Application, Flutter*

Abstrak

Ketepatan dalam menentukan waktu panen tanaman padi sangat memengaruhi kualitas serta kuantitas hasil gabah, karena pemanenan yang terlalu dini maupun terlambat dapat menurunkan mutu produksi. Selama ini, petani masih mengandalkan pengamatan visual secara manual yang cenderung bersifat subjektif dan bergantung pada pengalaman pengamat. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) ke dalam sebuah aplikasi mobile berbasis Android guna membantu memprediksi kesiapan panen padi secara praktis di lapangan. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dengan framework Flutter dan bahasa pemrograman Dart, serta memanfaatkan SQLite untuk penyimpanan riwayat prediksi. Data penelitian terdiri atas 50 sampel karakteristik tanaman padi yang mencakup empat variabel masukan, yaitu umur tanaman, persentase gabah menguning, kondisi daun bendera, dan kondisi fisik gabah, yang dibagi dengan rasio 80% data latih dan 20% data uji ke dalam dua kelas klasifikasi, yaitu Siap Panen dan Belum Siap Panen. Tahapan klasifikasi meliputi pengkodean data kategorikal, normalisasi Min-Max Scaling, perhitungan jarak menggunakan Euclidean Distance, serta penentuan kelas melalui majority voting pada parameter K = 3. Hasil pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan 100% sesuai rancangan, sedangkan pengujian perhitungan algoritma KNN mampu mengklasifikasikan data uji secara akurat berdasarkan kedekatan karakteristik tanaman padi.

Kata Kunci : *K-Nearest Neighbor (KNN), Kesiapan Panen Padi, Euclidean Distance, Aplikasi Mobile, Flutter.*

A. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan salah satu bidang yang memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Salah satu tanaman pangan yang memiliki peranan penting adalah padi. Keberhasilan budidaya padi tidak hanya dipengaruhi oleh proses penanaman dan pemeliharaan, tetapi juga oleh ketepatan dalam menentukan waktu panen. Panen yang dilakukan terlalu cepat dapat menyebabkan hasil yang belum maksimal, sedangkan panen yang terlambat dapat meningkatkan risiko penurunan kualitas dan kehilangan hasil. Menurut Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian (2025), salah satu tanda padi siap dipanen adalah sekitar 95% gabah telah menguning dan daun bendera telah mengering..

Penentuan kesiapan panen padi pada umumnya dilakukan melalui pengamatan terhadap kondisi tanaman dan bulir padi secara langsung. Cara tersebut membutuhkan pengalaman dan ketelitian dari petani atau pihak yangmelakukan pengamatan. Pengamatan visual merupakan salah satu cara untuk menentukan waktu panen, tetapi hasil penilaian dapat dipengaruhi oleh kondisi tanaman dan ketelitian pengamat (Kanal Pengetahuan FTP UGM, 2017). Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang untuk membantu proses tersebut melalui suatu sistem yang dapat melakukan prediksi berdasrkan data kondisi tanaman.

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) merupakan salah satu metode klasifikasi yang menentukan kelas suatu data berdasarkan kedekatan data tersebut dengan sejumlah data latih terdekat. Algoritma ini dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi kondisi tanaman berdasarkan karakteristik yang telah dikumpulkan sebelumnya. Penelitian Putra, Munibah, dan Tjahjono (2022) telah menerapkan KNN untuk mengklasifikasikan fase pertumbuhan tanaman padi menggunakan citra Sentinel-2 dan memperoleh rata-rata akurasi di atas 85%. Penelitian Maesa, Basri, dan Sugianto (2024) juga menggunakan KNN untuk klasifikasi fase pertumbuhan padi berdasarkan citra Google Earth dengan akurasi fase pertumbuhan sebesar 90,65%.

Meskipun penelitian tersebut menunjukkan bahwa KNN dapat digunakan untuk klasifikasi tanaman padi, penelitian sebelumnya lebih berfokus pada klasifikasi fase pertumbuhan menggunakan citra satelit atau citra penginderaan jauh, bukan pada prediksi kesiapan panen secara langsung melalui aplikasi mobile. Oleh karena itu, penelitian ini mengarahkan penerapan KNN untuk menghasilkan prediksi terhadap dua kondisi, yaitu siap

panen dan belum siap panen, berdasarkan karakteristik tanaman yang diperoleh dari pengamatan lapangan.

Selain penggunaan algoritma klasifikasi, pemanfaatan perangkat mobile dapat memberikan kemudahan karena smartphone dapat digunakan secara praktis di lapangan. Aplikasi mobile dapat menjadi media untuk memasukkan karakteristik tanaman dan menampilkan hasil prediksi secara langsung. Dengan demikian, pengguna tidak hanya memperoleh hasil pengamatan secara manual, tetapi juga memperoleh bantuan keputusan berdasarkan proses klasifikasi KNN

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengangkat judul "Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Kesiapan Panen Padi Berbasis Mobile". Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sebuah aplikasi mobile yang menerapkan algoritma KNN untuk membantu proses prediksi kesiapan panen padi serta melakukan pengujian terhadap hasil prediksi yang dihasilkan sistem.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Limau Manis, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, sebagai lokasi pengamatan dan pengumpulan data tanaman padi. Pengembangan serta pengujian aplikasi dilakukan menggunakan komputer dan smartphone Android. Penelitian direncanakan berlangsung selama kurang lebih tiga bulan, meliputi studi pustaka, pengumpulan data, analisis, perancangan sistem, implementasi, pengujian, analisis hasil, dan penyusunan laporan. Pengembangan aplikasi menggunakan metode Waterfall yang terdiri atas tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Instrumen penelitian meliputi lembar observasi untuk mencatat karakteristik tanaman padi, pedoman wawancara untuk memperoleh informasi mengenai indikator kesiapan panen, dokumentasi kondisi tanaman, perangkat pengembangan, serta skenario pengujian Black Box. Analisis kebutuhan sistem mencakup perangkat keras berupa laptop, smartphone Android, dan kabel USB, serta perangkat lunak Windows, Visual Studio Code, Flutter, Dart, Android SDK, dan ADB. Aplikasi dirancang untuk mengklasifikasikan kesiapan panen padi berdasarkan empat variabel, yaitu umur tanaman, persentase gabah menguning, kondisi daun bendera, dan kondisi fisik gabah.

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) diterapkan menggunakan 50 data latih yang terdiri atas 25 data belum siap panen dan 25 data siap panen, serta 10 data uji. Data numerik dinormalisasi menggunakan Min-Max Scaling, sedangkan data kategorikal dikodekan menjadi

angka. Selanjutnya, jarak Euclidean dihitung untuk menentukan tiga tetangga terdekat (K=3), kemudian dilakukan majority voting untuk menghasilkan klasifikasi. Sistem dikembangkan menggunakan Flutter dan Dart dengan rancangan penyimpanan data lokal serta antarmuka yang menyediakan fitur input, prediksi, hasil, dan riwayat prediksi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Implementasi Perangkat Lunak

Aplikasi prediksi kesiapan panen padi dikembangkan menggunakan Flutter sebagai framework dan Dart sebagai bahasa pemrograman. Aplikasi dijalankan pada perangkat Android.

Secara umum, proses penggunaan aplikasi dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, kemudian memasukkan karakteristik tanaman padi pada halaman input. Data yang dimasukkan selanjutnya diproses menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor untuk memperoleh hasil prediksi. Hasil tersebut ditampilkan pada halaman hasil prediksi dan dapat disimpan ke dalam riwayat aplikasi.

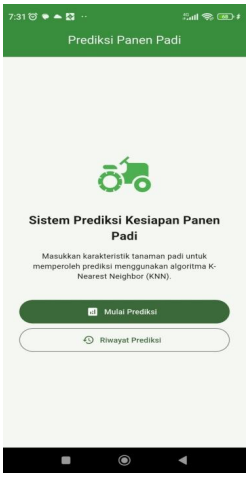
Implementasi Antarmuka aplikasi

Implementasi merupakan tahap penerapan hasil perancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan. Pada penelitian ini, implementasi dilakukan pada aplikasi mobile untuk memprediksi kesiapan panen padi menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN).

Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter dengan bahasa pemrograman Dart. Sistem menerima masukan berupa karakteristik tanaman padi, kemudian memproses data menggunakan algoritma KNN untuk menghasilkan klasifikasi kesiapan panen. Hasil prediksi ditampilkan pada aplikasi dan dirancang agar dapat disimpan sebagai riwayat prediksi menggunakan basis data lokal.

Tampilan Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan halaman awal yang ditampilkan ketika pengguna membuka aplikasi. Halaman ini menyediakan menu untuk memulai prediksi dan membuka riwayat prediksi.



Gambar 1 Halaman Beranda

Tampilan Halaman Input Data Padi

Halaman input data digunakan untuk memasukkan karakteristik tanaman padi yang akan diprediksi. Data yang dimasukkan meliputi umur tanaman padi dalam hari, persentase gabah yang menguning, kondisi daun bendera, serta kondisi gabah.

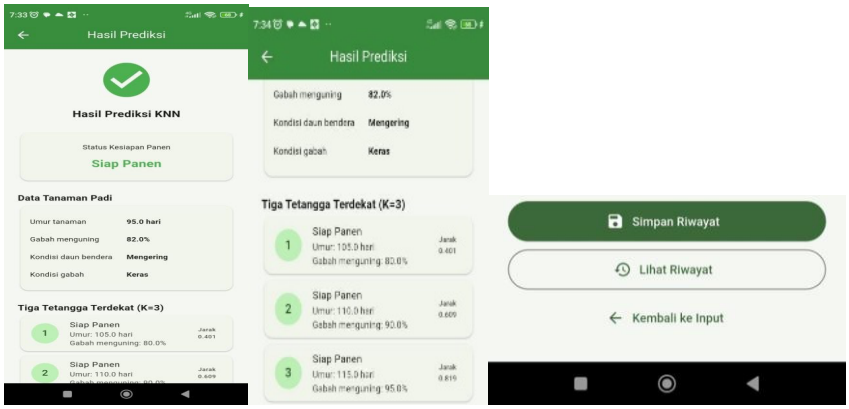
Sebelum data diproses, sistem melakukan validasi untuk memastikan bahwa data telah diisi sesuai ketentuan. Data yang valid kemudian diteruskan ke proses prediksi *KNN*.



Gambar 2 Halaman Input Data Padi

Tampilan Halaman Hasil Prediksi

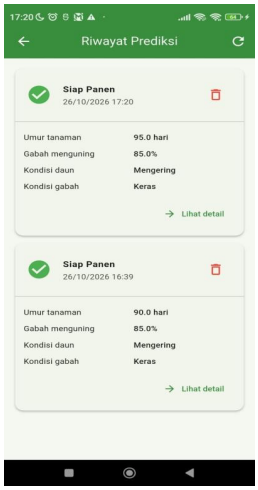
Halaman hasil prediksi menampilkan hasil klasifikasi berdasarkan data yang dimasukkan pengguna. Halaman ini juga menampilkan kembali data masukan dan informasi tetangga terdekat yang digunakan dalam perhitungan *KNN*.



Gambar 3 Halaman Hasil Prediksi

Tampilan Halaman Riwayat Prediksi

Fitur riwayat prediksi dirancang untuk menyimpan dan menampilkan hasil prediksi yang telah dilakukan. Data yang disimpan mencakup tanggal prediksi, umur tanaman, persentase gabah menguning, kondisi daun, kondisi gabah, dan hasil klasifikasi. Penyimpanan direncanakan menggunakan basis data lokal SQLite sehingga riwayat dapat diakses kembali melalui aplikasi pada perangkat yang sama.



Gambar 4 Halaman Riwayat Prediksi

Pengujian

Pengujian Fungsional Sistem

Pengujian fungsional dapat menggunakan metode *Black Box Testing*, yaitu memeriksa keluaran sistem berdasarkan masukan dan tindakan pengguna tanpa memeriksa struktur kode program secara langsung. Tabel berikut merupakan rancangan pengujian; hasil aktual harus diisi setelah pengujian dilakukan.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box* Testing

NO	Fitur yang diuji	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil aktual/ keterangan
1	Halaman beranda	Membuka aplikasi	Menu aplikasi tampil dengan benar	Berhasil
2	Input data padi	Memasukan seluruh variabel dengan benar	Data umur, persentase gabah menguning, kondisi daun bendera, dan kondisi gabah dapat diisi	Berhasil
3	Validasi input	Mengosongkan salah satu kolom input	Sistem menampilkan peringatan apabila data wajib belum diisi atau tidak valid	Berhasil
4	Proses prediksi *KNN*	Menekan tombol prediksi setelah data lengkap	Sistem melakukan perhitungan *KNN* berdasarkan data masukan dan data latih	Berhasil
5	Hasil prediksi	Menyelesaikan proses klasifikasi	Sistem menampilkan hasil siap panen atau belum siap panen	Berhasil
6	Penyimpanan riwayat	Menyimpan hasil prediksi	Hasil prediksi berhasil disimpan	Berhasil
7	Halaman riwayat	Membuka menu riwayat	Data hasil prediksi Yang tersimpan dapat ditampilkan	Berhasil

Pengujian fungsional sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dengan memeriksa kesesuaian antara masukan yang diberikan dan keluaran yang dihasilkan aplikasi. Pengujian mencakup halaman beranda, pengisian data, validasi masukan, proses prediksi, tampilan hasil, penyimpanan riwayat, dan penampilan riwayat prediksi.

Hasil pengujian dicatat berdasarkan perilaku aplikasi ketika setiap skenario dijalankan. Suatu fitur dinyatakan berhasil apabila keluaran yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, maka dicatat sebagai kegagalan dan dilakukan perbaikan terhadap sistem.

Hasil Perhitungan Algoritma K-Nearest Neighbor

Perhitungan K-Nearest Neighbor dilakukan dengan menggunakan 50 data latih. Sepuluh data uji diproses dengan tahapan normalisasi, perhitungan jarak Euclidean, pemilihan tiga tetangga terdekat (k = 3), dan majority voting. Pada bagian ini, data uji pertama dijelaskan secara rinci, sedangkan hasil prediksi seluruh data uji disajikan dalam tabel rekapitulasi.

Pada pengujian ini, sistem menggunakan empat parameter utama agronomi sebagai fitur masukan, yaitu: (1) Umur Tanaman (dalam satuan hari setelah tanam/HST). (2) Persentase Gabah Menguning (dalam satuan persen/%). (3) Kondisi Daun Bendera (dikonversi ke nilai numerik/skor kondisi). (4) Kondisi Gabah (dikonversi ke nilai numerik/skor tingkat kekerasan atau pengisian gabah).

Keempat parameter tersebut diproses untuk menentukan kelas keluaran kesiapan panen (seperti "Siap Panen" atau "Belum Siap Panen") dengan nilai tetangga terdekat yang ditetapkan sebesar k = 3.

Tabel 2 Hasil Perhitungan

Tetangga terdekat	**Data latih**	**Jarak**	**Label**
1	24	0,107	Belum siap panen
2	36	0,167	Siap panen
3	34	0,227	Siap panen

Hasil voting :

- Siap panen : 2 suara
- Belum siap panen : 1 suara

Hasil akhir : Berdasarkan hasil majority voting, kelas Siap Panen memperoleh suara terbanyak dari tiga tetangga terdekat. Oleh karena itu, hasil klasifikasi untuk data uji tersebut adalah Siap Panen.

Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 50 data karakteristik tanaman padi. Data diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan petani atau pihak yang memahami kondisi tanaman padi menjelang masa panen.

Setiap data memiliki empat atribut, yaitu umur tanaman padi, persentase gabah menguning, kondisi daun bendera, dan kondisi gabah. Data tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam dua kelas, yaitu Siap Panen dan Belum Siap Panen.

Selanjutnya, 50 data dibagi menjadi data latih dan data uji dengan perbandingan 80:20. Sebanyak 40 data digunakan sebagai data latih, sedangkan 10 data digunakan sebagai data uji

untuk mengevaluasi hasil klasifikasi algoritma *K-Nearest Neighbor* (*KNN*).

Tabel 3 Tabel Hasil Pengumpulan DatA

Pembagian	**Jumlah**	**Persentase**
Data latih	40	80 %
Data uji	10	20 %
Total	50	100 %

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) untuk prediksi kesiapan panen padi berbasis mobile, dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) diterapkan dengan membandingkan data masukan pengguna terhadap data latih menggunakan perhitungan jarak Euclidean. Selanjutnya, sistem menentukan hasil klasifikasi berdasarkan mayoritas dari tiga tetangga terdekat (K=3), dengan keluaran berupa kategori “Siap Panen” atau “Belum Siap Panen”. Penelitian ini menghasilkan rancangan aplikasi berbasis mobile yang digunakan untuk membantu proses prediksi kesiapan panen padi berdasarkan karakteristik tanaman. Pengujian mencakup fitur halaman utama, halaman input data, halaman hasil prediksi, dan halaman riwayat prediksi. Data yang dimasukkan meliputi umur tanaman, persentase gabah menguning, kondisi daun bendera, dan kondisi gabah.

E. DAFTAR PUSTAKA

Balai Besar Perpustakaan dan Literasi Pertanian. (2025). Ciri dan Penentuan Waktu Panen Padi yang Tepat. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Bautista, R. C., Siebenmorgen, T. J., & Counce, P. A. (2023). The influence of nitrogen and variety on rice grain moisture content dry-down. Biosystems Engineering, 225, 112–124.

Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. (2023). Pedoman Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) pada Tanaman Padi. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Flutter. (2025). Flutter Documentation: Build Apps for Any Screen. Diakses dari https://docs.flutter.dev/.

Huang, Y., Chen, Z., Yu, T., Huang, X., & Gu, X. (2021). Estimation of paddy rice maturity using digital imaging. Biosystems Engineering, 204, 152–164.

Kanal Pengetahuan FTP UGM. (2017). Penentuan Waktu Panen Padi Berdasarkan Pengamatan Visual. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Maesa, A., Basri, M., & Sugianto. (2024). Klasifikasi fase pertumbuhan tanaman padi berbasis citra Google Earth menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Jurnal Teknologi Pertanian, 15(2), 112–120.

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2010). Introduction to Information Systems (15th ed.). New York: McGraw-Hill/Irwin.

Pressman, R. S. (2015). Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed.).

New York: McGraw-Hill Education.

Pusat Pelatihan Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. (2025). Panduan Teknis Penentuan Waktu Panen dan Pascapanen Padi. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Putra, R. A., Munibah, K., & Tjahjono, B. (2022). Klasifikasi fase pertumbuhan tanaman padi pada citra Sentinel-2 menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 27(3), 410–418.

Setiobudi, D., & Sembiring, H. (2009). Pengelolaan Air dan Produktivitas Tanaman Padi pada Kondisi Keterbatasan Air. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.

Sheng, R. T. C., Huang, Y. H., Chan, P. C., Bhat, S. A., Wu, Y. C., & Huang, N. F. (2022). Rice growth stage classification via RF-based machine learning and image processing. Agriculture, 12(12), 2137.

Sommerville, I. (2016). Software Engineering (10th ed.). Boston: Pearson Education.

Suprihanto, dkk. (2024). Penyakit Utama Tanaman Padi dan Strategi Pengendaliannya. Badan Standardisasi Instrumen Pertanian (BSIP).

Zhou, W., dkk. (2025). Effects of harvest timing on grain yield and rice quality across different varieties and environments. Field Crops Research, 321, 109684