

PERBANDINGAN KEAKURATAN ALGORITMA SUPPORT VECTOR MACHINE DAN K-NEAREST NEIGHBORS DALAM KLASIFIKASI TINGKAT KUALITAS CABAI BESAR

Nur Fadhila Djamal¹, Muhammad Sarjan², Ul Khairat³, Muslihan⁴

^{1,2}Sistem Informasi, Universitas Al Asyariah Mandar, Polewali Mandar, Indonesia

^{3,4}Teknik Informatika, Universitas Al Asyariah Mandar, Polewali Mandar, Indonesia

¹Nurfadhiladjamal9@gmail.com, ²muhsarjan2018@gmail.com,

³ulkhairat@mail.unasman.ac.id, ⁴ianmuslihan@gmail.com,

ABSTRAK

Cabai besar memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun kualitasnya sangat bergantung pada pemilihan dan klasifikasi yang akurat. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan model klasifikasi otomatis untuk mendeteksi kualitas cabai menggunakan dua metode, yaitu Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM mencapai akurasi tertinggi sebesar 92% untuk masing-masing kategori cabai: "Cabai Baik", "Cabai Buruk", dan "Tidak Terdeteksi". Sementara itu, KNN juga memberikan hasil yang baik, dengan akurasi masing-masing mencapai 88% untuk kelas "Cabai Baik" dan "Tidak Terdeteksi", serta 86% untuk "Cabai Buruk". Hasil ini menegaskan efektivitas kedua model dalam mengklasifikasikan cabai berdasarkan fitur visualnya, yang dapat memberikan manfaat signifikan bagi para petani dan distributor dalam menentukan kualitas produk mereka

Kata Kunci— Cabai Besar, SVM, KNN, Klasifikasi, Kualitas

ABSTRACT

Large chili peppers have a high economic value; however, their quality is highly dependent on accurate selection and classification. This study successfully developed an automatic classification model to detect the quality of chili peppers using two methods: Support Vector Machine (SVM) and K-Nearest Neighbors (KNN). The results show that the SVM model achieved the highest accuracy of 92% for each category of chili: "Good Chili," "Bad Chili," and "Not Detected." Meanwhile, KNN also yielded good results, with accuracies of 88% for the classes "Good Chili" and "Not Detected," and 86% for "Bad Chili." These results affirm the effectiveness of both models in classifying chili peppers based on their visual features, which can provide significant benefits to farmers and distributors in determining the quality of their products.

Keywords— Large Chili, SVM, KNN, Classification, Quality

1. PENDAHULUAN

Di era pertanian modern, teknologi informasi dan penerapan machine learning semakin memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas serta kualitas hasil pertanian. Salah satu penerapan signifikan dari teknologi ini adalah klasifikasi otomatis terhadap kualitas produk pertanian, seperti cabai besar (Anggarda et al., 2023). Cabai besar merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama di Indonesia yang konsumsi cabainya sangat besar (Puspitasari, 2020).

Cabai besar memiliki nilai ekonomi yang tinggi, namun kualitasnya sangat bergantung pada pemilihan dan klasifikasi yang akurat. Untuk petani, klasifikasi kualitas cabai secara manual sangat memakan waktu dan tenaga, serta rawan kesalahan yang dapat merugikan. Kesalahan dalam klasifikasi dapat berdampak pada harga jual yang lebih rendah dan berkurangnya kepercayaan konsumen.

Penerapan teknologi informasi dan machine learning dapat menjadi solusi efektif untuk mengatasi permasalahan ini. Klasifikasi otomatis terhadap kualitas cabai besar menggunakan algoritma machine learning dapat mempercepat proses seleksi, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan efisiensi. Sebagai contoh, algoritma seperti Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN) banyak digunakan dalam tugas klasifikasi karena keakuratan dan efisiensinya dalam menangani data yang kompleks. Namun, belum ada konsensus mengenai algoritma mana yang lebih unggul untuk klasifikasi kualitas cabai besar.

Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa kedua algoritma, SVM dan KNN, dalam mengklasifikasikan kualitas cabai besar. Faktor-faktor seperti ukuran, warna, tekstur, dan tingkat kerusakan cabai akan menjadi parameter yang diuji untuk melihat bagaimana algoritma-algoritma ini dapat membantu petani dalam proses klasifikasi produk mereka. Melalui penggunaan dataset yang berisi berbagai atribut fisik cabai, penelitian ini akan mengevaluasi keakuratan kedua algoritma tersebut dalam menentukan kategori kualitas cabai, seperti baik atau buruk.

Dengan solusi berbasis machine learning ini, petani dapat dengan mudah mengidentifikasi produk berkualitas tinggi dan mengelompokkan cabai sesuai dengan standar mutu yang diinginkan. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dalam proses seleksi, tetapi juga akan berkontribusi pada peningkatan harga jual dan kepercayaan konsumen. Implementasi teknologi ini di sektor pertanian dapat mengurangi ketergantungan pada metode klasifikasi manual yang lambat dan rentan kesalahan, sekaligus memberikan solusi yang lebih cepat dan akurat bagi petani di Indonesia.

Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis yang signifikan dalam sektor pertanian, khususnya dalam meningkatkan kualitas produk pertanian

melalui penerapan teknologi machine learning. Dengan pemanfaatan teknologi ini, petani dapat meningkatkan daya saing produk mereka, mempercepat distribusi, dan pada akhirnya, meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani di Indonesia.

Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata dalam sektor pertanian modern, khususnya dalam pemanfaatan teknologi machine learning untuk klasifikasi kualitas produk. Penerapan algoritma machine learning yang tepat dapat memberikan dampak yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses seleksi produk pertanian, yang selama ini banyak dilakukan secara manual. Dengan menggunakan algoritma yang lebih akurat, seperti yang dihasilkan dari penelitian ini, petani dan pedagang dapat dengan mudah mengidentifikasi produk berkualitas tinggi dan mengelompokkan produk sesuai dengan standar mutu yang diinginkan. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan kepercayaan konsumen, tetapi juga membantu dalam meningkatkan nilai jual produk pertanian, terutama cabai besar yang merupakan salah satu komoditas andalan di sulewang.

Objek penelitian dalam studi ini adalah dataset yang berisi berbagai parameter kualitas cabai besar. Dataset tersebut akan mencakup berbagai atribut fisik dari cabai, seperti bentuk, warna, dan tingkat kerusakan atau cacat yang terlihat. Dataset ini kemudian akan digunakan sebagai input untuk menguji performa algoritma SVM dan KNN. Dengan mengaplikasikan kedua algoritma ini pada dataset yang sama, diharapkan penelitian ini dapat memberikan perbandingan yang objektif mengenai keakuratan keduanya dalam mengklasifikasi kualitas cabai besar.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya akan memberikan kontribusi dalam literatur akademis mengenai perbandingan algoritma machine learning, tetapi juga memiliki implikasi praktis yang signifikan bagi sektor pertanian. Hasil penelitian ini dapat diimplementasikan secara langsung dalam industri pertanian di sulewang, di mana klasifikasi kualitas produk menjadi salah satu elemen penting dalam memastikan produk yang sampai ke konsumen memiliki mutu yang terjamin. Selain itu, penggunaan teknologi machine learning seperti ini juga dapat membantu mempercepat proses seleksi produk dan meningkatkan efisiensi dalam rantai distribusi produk pertanian.

Dalam pengertian sederhana output berarti yang menjadi tujuan sasaran atau target pengoperasian suatu sistem sedangkan proses merupakan aktivitas yang dapat mentransformasikan input menjadi output (Abdul Kadir et al., 2018). Sistem, sebagai suatu konsep yang merentang luas, merujuk pada suatu kesatuan organik atau mekanis yang terbentuk dari berbagai komponen atau elemen yang memiliki hubungan fungsional dan berinteraksi secara terkoordinasi. Sifat esensial dari sistem melibatkan adanya tujuan atau fungsi tertentu yang ingin dicapai, dan untuk mencapainya, sistem tersebut memanfaatkan proses

internal yang mengolah masukan atau input menjadi keluaran atau output yang diinginkan (Sallaby & Kanedi et al., 2020).

Setiap sistem memiliki identitasnya sendiri, dengan batasan atau lingkup yang menentukan ruang lingkup dari entitas tersebut. Komponen-komponen dalam sistem, yang bisa berupa manusia, mesin, perangkat lunak, atau elemen-elemen lain, saling bekerja sama dan berinteraksi untuk mencapai tujuan bersama. Interaksi ini dapat terjadi secara langsung antar elemen atau melalui suatu mekanisme yang mengatur hubungan di dalam system (Mawar et al., 2022).

Dalam perjalanan mencapai tujuan, sistem juga menerima masukan atau input dari lingkungannya, baik itu dari faktor internal maupun eksternal. Masukan ini kemudian diolah dan diproses melalui serangkaian fungsi atau proses internal, menghasilkan keluaran atau output yang menjadi produk akhir dari sistem. Penting untuk diingat bahwa setiap sistem juga rentan terhadap pengaruh luar, dan umpan balik atau feedback menjadi mekanisme kritis untuk mengevaluasi kinerja sistem dan membuat perbaikan yang diperlukan (Permana et al., 2019).

Sistem dapat berwujud dalam berbagai bentuk dan tingkatan kompleksitas. Beberapa contoh sistem meliputi sistem informasi yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak, sistem biologis seperti sistem pencernaan dalam tubuh manusia, dan sistem transportasi yang melibatkan kendaraan, infrastruktur, dan manusia. Jenis sistem, seperti sistem terbuka yang berinteraksi dengan lingkungannya atau sistem tertutup yang terisolasi, memberikan kerangka dasar untuk memahami karakteristik khusus dari suatu system (Indah et al., 2023).

Sistem informasi merupakan gabungan terstruktur dalam sebuah perusahaan. Sistem ini memenuhi keperluan pemrosesan kegiatan rutin, menunjang kinerja operasional, manajemen, serta perencanaan strategis perusahaan. Tujuannya adalah menyediakan informasi yang relevan bagi pihak eksternal untuk membantu proses pengambilan keputusan (Khairat et al., 2021).

Sistem informasi juga dapat diartikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri dari sumber daya manusia, infrastruktur, teknologi, media, prosedur, dan mekanisme kontrol. Semua elemen ini bekerja bersama untuk menciptakan saluran komunikasi yang efisien, memproses transaksi reguler, memberikan peringatan kepada manajemen mengenai perkembangan penting di dalam dan di luar perusahaan, serta menyediakan landasan informasi yang solid untuk pengambilan keputusan yang tepat (Sallaby & Kanedi, 2020).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kualitas Cabai Besar

Cabai besar (*Capsicum annuum L.*) merupakan komoditas hortikultura penting yang banyak dikonsumsi dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Kualitas cabai besar umumnya ditentukan berdasarkan beberapa parameter fisik, seperti warna, ukuran, bentuk, tekstur permukaan,

serta tingkat kerusakan. Penilaian kualitas cabai secara manual sering kali bersifat subjektif dan bergantung pada pengalaman penilai, sehingga berpotensi menimbulkan inkonsistensi. Oleh karena itu, diperlukan sistem klasifikasi otomatis berbasis teknologi komputasi untuk meningkatkan objektivitas dan akurasi dalam penentuan tingkat kualitas cabai besar.

2.2. Klasifikasi dalam Data Mining

Klasifikasi merupakan salah satu teknik utama dalam data mining dan pembelajaran mesin yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam kelas-kelas tertentu berdasarkan atribut atau fitur yang dimiliki. Dalam konteks pertanian dan pengolahan hasil panen, metode klasifikasi banyak digunakan untuk menentukan kualitas produk, mendeteksi cacat, dan mendukung pengambilan keputusan. Keberhasilan proses klasifikasi sangat dipengaruhi oleh pemilihan algoritma, kualitas data, serta fitur yang digunakan.

2.3. Support Vector Machine (SVM)

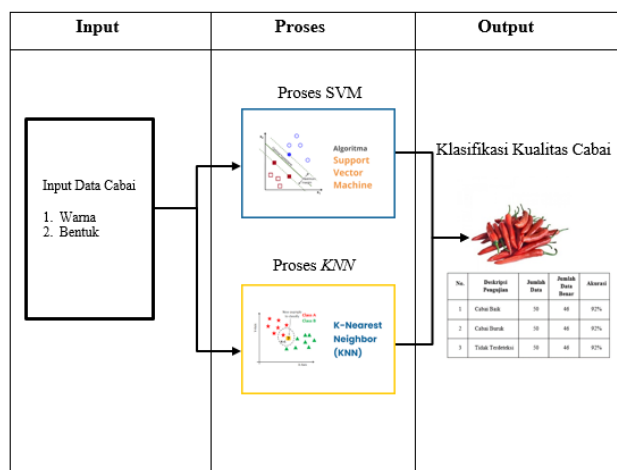
Support Vector Machine (SVM) adalah algoritma pembelajaran mesin yang bekerja dengan membangun hyperplane optimal sebagai pemisah antar kelas data. SVM dikenal memiliki kemampuan generalisasi yang baik, terutama pada data berdimensi tinggi dan jumlah sampel terbatas. Dengan penggunaan fungsi kernel, seperti linear, polynomial, dan radial basis function (RBF), SVM mampu menangani permasalahan klasifikasi non-linear. Dalam penelitian klasifikasi kualitas produk pertanian, SVM sering digunakan karena tingkat akurasi yang tinggi dan ketahanannya terhadap overfitting.

2.4. K-Nearest Neighbors (KNN)

Perbandingan antara algoritma SVM dan KNN sering dilakukan untuk mengetahui algoritma yang paling sesuai dalam suatu kasus klasifikasi tertentu. SVM cenderung unggul dalam menangani data dengan dimensi tinggi dan distribusi kelas yang kompleks, sedangkan KNN lebih efektif pada data dengan distribusi yang jelas dan jumlah fitur yang relatif sedikit. Dalam klasifikasi kualitas cabai besar, perbandingan kedua algoritma ini penting untuk mengetahui metode yang memberikan tingkat keakuratan tertinggi serta performa terbaik berdasarkan parameter evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score.

3. METODE YANG DIUSULKAN

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data arsip dari desa leko.



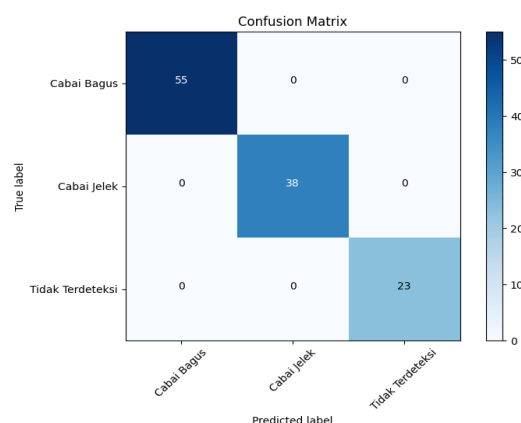
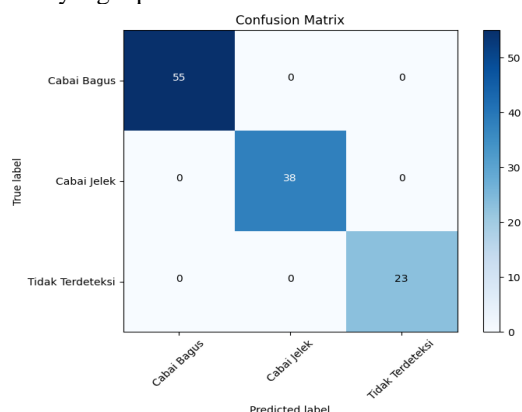
Gambar 1 Kerangka Sistem

Masukan (Input): Data dimasukkan oleh administrator. Proses: Data Cabai Besar diolah menggunakan metode SVM dan KNN. Keluaran (Output): Sistem memberikan informasi mengenai tingkat kualitas Cabai Besar.

4. HASIL PENELITIAN

Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan pada Bab III, bab ini mengimplementasikan hasil perancangan sistem klasifikasi tingkat kualitas cabai besar (*Capsicum annuum*) menggunakan algoritma Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN). Implementasi ini bertujuan untuk menganalisis akurasi kedua algoritma dalam mengklasifikasikan kualitas cabai berdasarkan karakteristik fisiknya, seperti warna, ukuran, dan tekstur.

SVM dipilih sebagai salah satu metode karena kemampuannya dalam menangani dataset dengan dimensi tinggi serta memberikan batasan keputusan yang optimal. Di sisi lain, KNN dipilih untuk kemudahan implementasinya dan kemampuannya dalam memberikan hasil yang baik pada dataset yang tidak terdistribusi secara normal. Analisis perbandingan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna dalam pemilihan algoritma yang tepat untuk klasifikasi kualitas cabai.



Gambar 2 Confusion Matriks

Dengan melakukan evaluasi terhadap akurasi kedua algoritma melalui pengujian yang sistematis, penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi metodologis yang dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam klasifikasi kualitas cabai besar.



Gambar 3 Hasil Pengujian SVM Cabai Bagus

Gambar di atas menunjukkan hasil pengujian model Support Vector Machine (SVM) untuk klasifikasi jenis cabai yang baik. Dalam gambar tersebut, cabai yang diidentifikasi sebagai "Cabai Bagus" tampak dengan jelas. Label yang tertera pada gambar memberikan informasi yang tepat mengenai klasifikasi yang dilakukan oleh model. Penggunaan metode SVM dalam pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa cabai yang terdeteksi memenuhi kriteria kualitas tertentu. Hasil ini menunjukkan efektivitas model dalam mengenali dan mengklasifikasikan cabai berdasarkan fitur visualnya.



Gambar 4 Hasil Pengujian KNN Cabai Bagus

Halaman yang dapat diakses oleh pemerintah desa untuk melihat arsip surat masuk dan menambahkan arsip surat masuk



Gambar 5 Hasil Pengujian SVM Cabai Jelek

Gambar di atas menunjukkan hasil pengujian model Support Vector Machine (SVM) untuk klasifikasi jenis cabai yang buruk. Dalam gambar tersebut, cabai yang diidentifikasi sebagai "Cabai Jelek" tampak dengan jelas. Label yang tertera pada gambar memberikan informasi yang tepat mengenai klasifikasi yang dilakukan oleh model. Penggunaan metode SVM dalam pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa cabai yang terdeteksi memenuhi kriteria kualitas tertentu. Hasil ini menunjukkan efektivitas model dalam mengenali dan mengklasifikasikan cabai berdasarkan fitur visualnya.



Gambar 6 Hasil Pengujian KNN Cabai Jelek

Gambar di atas menunjukkan hasil pengujian model K-Nearest Neighbor (KNN) untuk klasifikasi jenis cabai yang buruk. Dalam gambar tersebut, cabai yang diidentifikasi sebagai "Cabai Jelek" tampak dengan jelas. Label yang tertera pada gambar memberikan informasi yang tepat mengenai klasifikasi yang dilakukan oleh model. Penggunaan metode KNN dalam pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa cabai yang terdeteksi memenuhi kriteria kualitas tertentu. Hasil ini menunjukkan efektivitas model dalam mengenali dan mengklasifikasikan cabai berdasarkan fitur visualnya.



Gambar 7 Data Management

Gambar menunjukkan antarmuka halaman "Data Management" (Manajemen Data). terdapat daftar folder, termasuk "Cabai Bagus," "Cabai Jelek," dan "Tidak teridentifikasi," yang dilengkapi dengan opsi untuk melihat isi atau menambah file baru.

Dalam penelitian ini, kami membandingkan efektivitas dua model klasifikasi, yaitu Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN), dalam mengidentifikasi kualitas cabai. Tabel 4.9 dan 4.10 menampilkan akurasi pengujian manual dari kedua model. Model SVM mencatatkan kinerja yang mengesankan dengan akurasi mencapai 92% untuk semua kelas, termasuk "Cabai Baik", "Cabai Buruk", dan "Tidak Terdeteksi". Hasil ini menunjukkan bahwa SVM mampu mengklasifikasikan data dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah, mencerminkan kemampuannya dalam memisahkan fitur dari masing-masing kelas secara efektif.

Sementara itu, hasil pengujian KNN menunjukkan akurasi yang sedikit lebih rendah dibandingkan SVM. Kelas "Cabai Baik" dan "Tidak Terdeteksi" masing-masing mencapai akurasi 88%, sedangkan "Cabai Buruk" hanya mencatat akurasi 86%. Meskipun hasilnya tidak seoptimal SVM, KNN tetap menunjukkan performa yang baik. Perbedaan ini dapat disebabkan oleh sensitivitas KNN terhadap pemilihan parameter jarak dan jumlah tetangga yang ditetapkan.

Hasil keseluruhan penelitian ini menyoroti keunggulan SVM dalam akurasi klasifikasi, namun juga menunjukkan bahwa KNN masih layak digunakan dalam aplikasi praktis, terutama ketika interpretabilitas model lebih diutamakan. Penelitian ini memberikan gambaran yang jelas tentang potensi penggunaan teknik machine learning dalam pengklasifikasian produk pertanian, khususnya dalam membantu petani dan distributor dalam memilih kualitas cabai yang optimal untuk dipasarkan.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan model klasifikasi otomatis untuk mendeteksi kualitas cabai menggunakan dua metode, yaitu Support Vector Machine (SVM) dan K-Nearest Neighbors (KNN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SVM mencapai akurasi tertinggi sebesar 92% untuk masing-masing kategori cabai: "Cabai Baik", "Cabai Buruk", dan "Tidak Terdeteksi". Sementara itu, KNN juga memberikan hasil yang baik, dengan akurasi masing-masing mencapai 88% untuk kelas "Cabai Baik" dan "Tidak Terdeteksi", serta 86% untuk "Cabai Buruk". Hasil ini menegaskan efektivitas kedua model dalam mengklasifikasikan cabai berdasarkan fitur visualnya, yang dapat memberikan manfaat signifikan bagi para petani dan distributor dalam menentukan kualitas produk mereka.

Daftar Pustaka

- [1] M. F. Anggarda, I. Kustiawan, D. R. Nurjanah, dan N. F. A. Hakim, "Pengembangan sistem prediksi waktu penyiraman optimal pada perkebunan: Pendekatan machine learning untuk peningkatan produktivitas pertanian," *Jurnal Budidaya Pertanian*, vol. 19, no. 2, pp. 124–136, 2023, doi: 10.30598/jbdp.2023.19.2.124.

- [2] K. Indah, D. Astuti, S. Alamanda, N. Yudhiestira, dan S. Adam, “Perancangan sistem informasi kependudukan (Population Information System Design),” *JIKTI: Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 14–18, 2023.
- [3] U. Khairat, A. Zulkifli, dan A. Qashlim, “Sistem informasi reservasi kamar hotel berbasis website,” *Journal Pegguruang: Conference Series*, vol. 3, no. 1, p. 204, 2021, doi: 10.35329/jp.v3i1.2204.
- [4] M. Mawar, M. Assiddiq, dan A. Qashlim, “The complaint system based on whistleblowing concept and message digest 5 cryptographic method for regency inspectorate office in Polewali Mandar,” *Journal of Intelligent Computing and Health Informatics*, vol. 2, no. 2, p. 49, 2022, doi: 10.26714/jichi.v2i2.8033.
- [5] R. A. Permana, A. Y. Ridwan, F. Yulianti, dan P. G. A. Kusuma, “Design of food security system monitoring and risk mitigation of rice distribution in Indonesia Bureau of Logistics,” dalam *Proceedings of the 13th International Conference on Telecommunication Systems, Services, and Applications (TSSA)*, 2019, pp. 249–254, doi: 10.1109/TSSA48701.2019.8985485.
- [6] A. Puspitasari, “Analisis biaya dan pendapatan usahatani cabai rawit di Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya,” pp. 274–282, 2020.
- [7] A. F. Sallaby dan I. Kanedi, “Perancangan sistem informasi jadwal dokter menggunakan framework CodeIgniter,” *Jurnal Media Infotama*, vol. 16, no. 1, pp. 48–53, 2020, doi: 10.37676/jmi.v16i1.1121.