



SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI RAWIT MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES BERBASIS ANDROID

Asmira¹, Rahmat Ingg², La Ode Bakrim³, Elda⁴

¹mirajasmin72@gmail.com, ²rahmatinggi35@gmail.com, ³vbakrim@gmail.com,

⁴eldasarnat1818@gmail.com

^{1,2,3,4}STIMIK Bina Bangsa Kendari

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman cabai rawit. Sistem pakar merupakan suatu sistem yang berisi pengetahuan seorang pakar yang diterapkan untuk aktivitas dalam memecahkan masalah. Hal yang menjadi kendala dalam mendiagnosis penyakit cabai rawit adalah kurangnya bimbingan dan penyuluhan terkait budidaya tanaman cabai rawit maupun penanganan terhadap serangan penyakit serta kurangnya tenaga ahli untuk melakukan konsultasi. Sehingga diperlukan adanya suatu metode untuk membantu memecahkan masalah tersebut. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode Teorema Bayes. Bahasa pemrograman mobile yang digunakan untuk membuat sistem pakar diagnosis penyakit cabai rawit berbasis Android yaitu bahasa pemrograman Java dengan menggunakan MySQL sebagai database. Sumber pengetahuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 8 jenis penyakit dan 36 total gejala dengan 8 dataset sebagai basis pengetahuan sistem. Berdasarkan hasil pembahasan dan perhitungan didapatkan hasil persentase pengujian akurasi diagnosa antara pakar dengan sistem adalah 80%.

Kata kunci: Sistem Pakar, Cabai Rawit, Teorema Bayes, Android.

Abstract

This study aims to develop an expert system for diagnosing cayenne pepper disease. An expert system is a system that contains the knowledge of an expert that is applied to activities in solving problems. The obstacles in diagnosing cayenne pepper disease are the lack of guidance and counseling related to cayenne pepper cultivation and handling of disease attacks and the lack of experts to conduct consultations. So a method is needed to help solve this problem. In this study the author uses the Bayes Theorem method. The mobile programming language used to create an Android-based cayenne pepper disease diagnosis expert system is the Java programming language using MySQL as a database. The sources of knowledge used in this study consist of 8 types of diseases and 36 total symptoms with 8 datasets as the system's knowledge base. Based on the results of the discussion and calculations, the results of the diagnostic accuracy test percentage between experts and the system are 80%.

Keywords: Expert System, Chili Peppers, Bayesian Theorem, Android

1. Pendahuluan

Tanaman cabai, khususnya cabai rawit, merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat penting di Indonesia. Produksi nasional cabai pada tahun 2020 mencapai 2,77 juta ton, mengalami peningkatan sebesar 7,11 persen dibandingkan tahun sebelumnya [1]. Cabai rawit memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan domestik serta memiliki prospek ekspor yang menjanjikan. Provinsi Sulawesi Tenggara, terutama Kabupaten Konawe, adalah salah satu daerah penghasil cabai rawit utama, dengan produksi yang terus meningkat dari tahun ke tahun [2].

Namun, meskipun memiliki potensi besar, produksi cabai rawit seringkali terganggu oleh serangan penyakit tanaman yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen [3]. Penyakit pada tanaman cabai disebabkan oleh berbagai patogen seperti jamur, bakteri, dan virus yang dapat menyebar melalui berbagai vektor. Mengatasi masalah ini memerlukan penanganan yang tepat, namun sayangnya, petani sering kali tidak memiliki akses yang memadai terhadap bimbingan dan penyuluhan mengenai diagnosa dan pengendalian penyakit cabai [4].

Kemajuan teknologi, khususnya dalam bidang kecerdasan buatan (AI), menawarkan solusi potensial untuk mengatasi masalah ini [5]. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah sistem pakar, yang memungkinkan komputer untuk mendiagnosis penyakit tanaman cabai rawit dengan akurasi yang mendekati seorang ahli [6]. Metode Teorema Bayes, yang digunakan untuk menghitung nilai probabilitas, dapat diaplikasikan dalam sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang muncul pada tanaman. Dengan pengembangan sistem pakar berbasis Android, teknologi ini dapat diakses dengan mudah oleh petani sehingga memberikan mereka alat yang berguna dalam menjaga kesehatan tanaman cabai rawit [7].

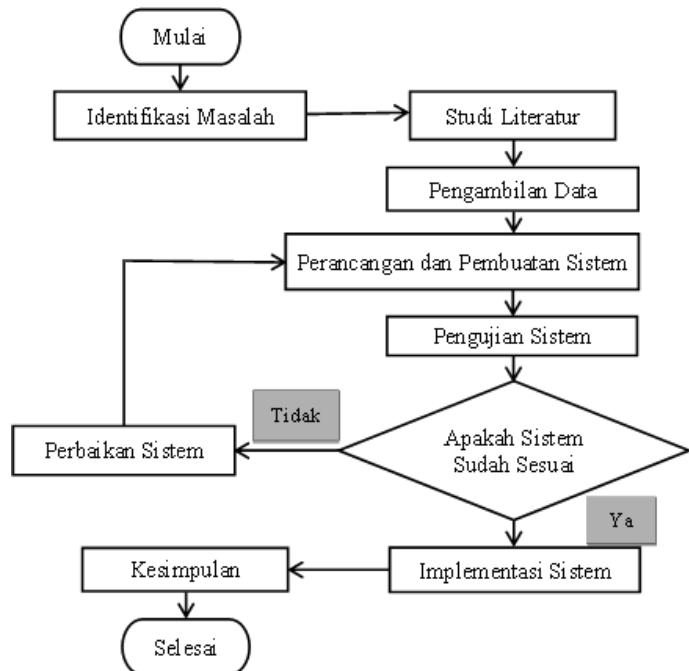
Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman cabai rawit menggunakan metode Teorema Bayes berbasis Android, yang diharapkan dapat membantu petani dalam mengidentifikasi dan mengatasi penyakit tanaman cabai dengan lebih efektif.

2. Metode

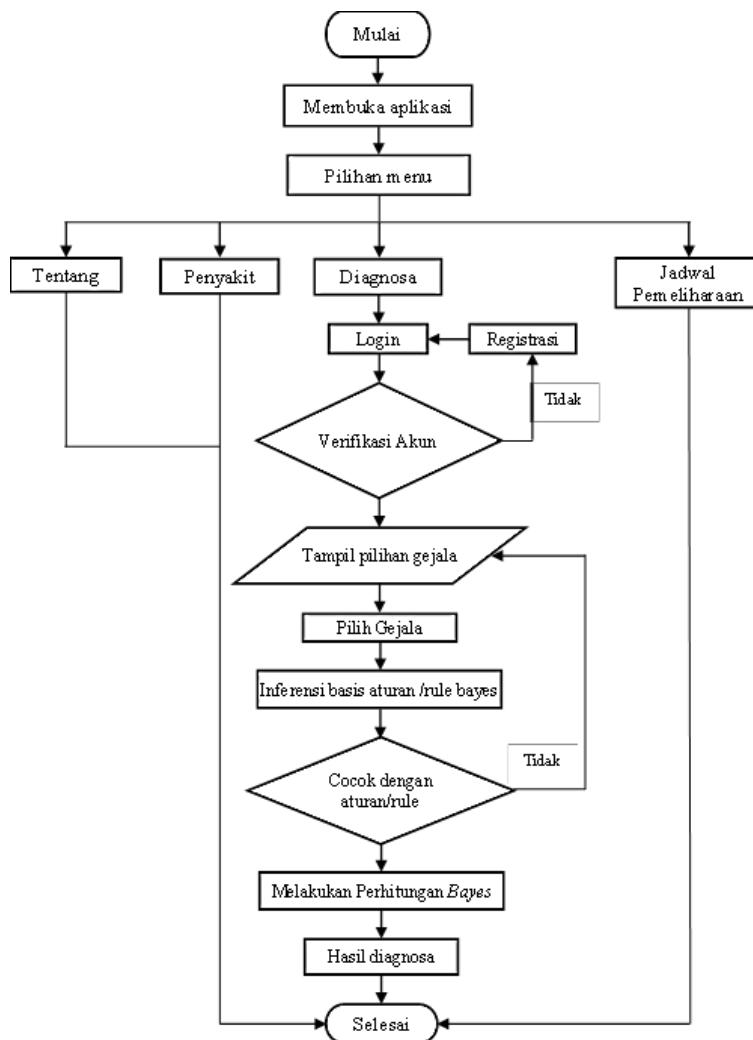
Teorema Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi [8]. Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes yang dinyatakan dengan rumus.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

Metode Teorema Bayes digunakan untuk menentukan penyakit pada cabai rawit dengan menghitung nilai bobot dari tiap gejala dengan melakukan penilaian terhadap dua data penafsiran yang sama. Sistem yang dirancang berbasis Android dengan tujuan untuk memberi kemudahan bagi pengguna karena sistem dapat diakses atau diinstall melalui smartphone dimana hampir setiap orang memiliki.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian.



Gambar 2. Flowmap Sistem

Gambar 2 diatas dijelaskan bahwa ketika user membuka aplikasi diagnosis penyakit tanaman cabai rawit, aplikasi akan menampilkan beberapa pilihan menu yang terdiri dari: 1) Pada menu home terdapat 4 pilihan sub menu yaitu Tentang, Penyakit, Diagnosa, Jadwal Pemeliharaan. 2) Pada menu tentang, terdapat informasi mengenai tanaman cabai rawit. 3) Pada menu penyakit, terdapat jenis-jenis penyakit yang umumnya menyerang tanaman cabai rawit dan solusi atau pengendalian dari masing-masing penyakit yang dapat dilakukan agar tanaman cabai rawit tidak mudah terserang penyakit. 4) Pada menu diagnosa, pengguna dapat memilih gejala-gejala yang tersedia dari sistem sesuai dengan gejala yang menyerang tanaman cabai rawit untuk memperoleh hasil diagnosis. 5) Pada menu jadwal pemeliharaan, terdapat beberapa prosedur yang disarankan untuk budidaya tanaman cabai rawit mulai dari penyediaan benih hingga panen.

Penerapan sistem bertujuan untuk memberikan solusi yang dapat membantu proses diagnosis penyakit pada tanaman cabai rawit serta perbaikan terhadap sistem terdahulu yang masih dilakukan dengan cara tradisional sehingga proses penanganan atau pengendalian penyakit pada tanaman cabai rawit dapat dilakukan dengan lebih cepat dan tepat [9].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Sistem

Sistem yang dibuat disesuaikan dengan metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode Waterfall yang terdiri dari tahap analisis, desain, pembuatan kode program/pengkodean (Coding), testing dan implementasi. Sumber pengetahuan dalam sistem pakar ini terdiri dari data penyakit, gejala-gejala penyakit, dan pengendalian atau solusi pencegahan serangan penyakit pada tanaman cabai rawit. Adapun daftar gejala yang berhasil dikumpulkan terdiri dari 36 total gejala dari masing-masing jenis penyakit yang telah dikaji.

Aturan bayes digunakan sebagai acuan dalam menentukan nilai probabilitas dari gejala-gejala yang ada terhadap masing-masing penyakit yang dikaji dalam penelitian ini. Nilai bobot dari masing-masing jenis penyakit dapat diperoleh melalui tahap membagi jumlah kemunculan penyakit dengan jumlah data uji dan terdapat 8 data uji yang digunakan sebagai dataset untuk masing-masing jenis penyakit yang dimasukan pada basis pengetahuan sistem.



Gambar 3. Halaman Utama

Gambar 3 Pada halaman utama terdapat menu Tentang dan Penyakit Cabai yang memaparkan informasi tentang tanaman cabai rawit dan jenis-jenis penyakit pada tanaman cabai rawit. Menu Diagnosa dan Jadwal Pemeliharaan merupakan halaman konsultasi bagi pengguna untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman cabai rawit serta acuan dalam pemeliharaan tanaman cabai rawit sesuai dengan (Standard Operasional Prosedur (SOP).



Gambar 4. Tampilan Menu Tentang

Gambar 4 menampilkan informasi umum terkait tanaman cabai rawit yang bertujuan memberikan pengetahuan lebih atau sebagai referensi tambahan bagi pengguna untuk lebih mengenal tanaman cabai rawit.



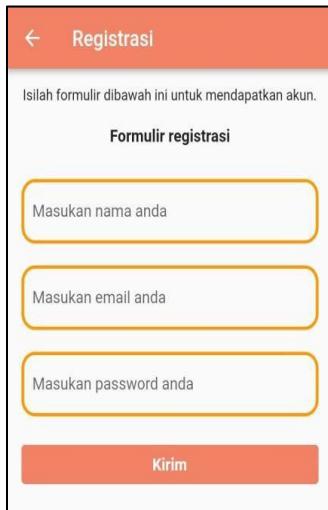
Gambar 5. Menu Penyakit Cabai

Gambar 5 Pada menu ini, pengguna dapat mengakses beberapa informasi dari setiap jenis penyakit tanaman cabai rawit yang ada pada sistem. Informasi yang tersedia berupa penyebab penyakit dan pengendalian yang dapat dilakukan untuk mengatasi atau mencegah penyakit pada tanaman cabai rawit.



Gambar 6. Halaman Jadwal Pemeliharaan

Gambar 6 menampilkan halaman jadwal pemeliharaan berisi beberapa prosedur pemeliharaan tanaman cabai rawit mulai dari tahap penyediaan benih hingga tahap panen berdasarkan SOP yang bertujuan agar tanaman cabai rawit dapat tumbuh dengan baik.



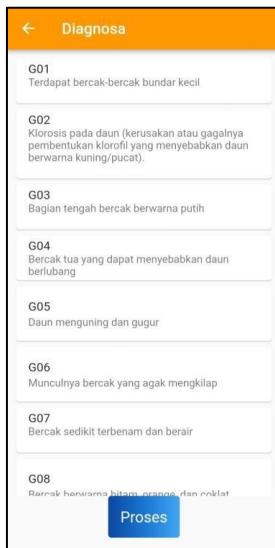
Gambar 7. Tampilan Halaman Registrasi

Gambar 7 pada halaman registrasi, admin dan pengguna diharuskan terlebih dahulu melakukan registrasi untuk mendapatkan akun dengan memasukkan Nama, Email dan Password.



Gambar 8. Halaman Login

Gambar 8 Pada halaman login, pengguna dan admin dapat melakukan login jika sebelumnya telah melakukan registrasi untuk mendapatkan akun. Untuk bisa masuk ke halaman berikutnya, pengguna dan admin perlu mengisi menu Email dan Password pada halaman login sesuai dengan akun yang telah di daftarkan. Jika pengguna tidak mengisi formulir login dengan benar dan lengkap maka akan tampil pesan kesalahan.



Gambar 9. Halaman Diagnosa

Gambar 9 Pada halaman diagnosa, ditampilkan daftar gejala oleh sistem dan dapat dipilih oleh pengguna sesuai dengan gejala penyakit yang menyerang tanaman cabai rawit serta gejala dapat dipilih secara berurutan maupun secara acak.



Gambar 10. Contoh Diagnosa

Gambar 10 Menampilkan gejala yang dipilih oleh admin sebagai pengguna adalah G01, G02, G03, G04, G05 dan setelah memilih gejala maka selanjutnya pengguna dapat mengklik proses sehingga data gejala yang dipilih akan diproses untuk memperoleh hasil diagnosa.



Gambar 11. Halaman Hasil Diagnosa

Gambar 11 merupakan amilan hasil diagnosa penyakit pada tanaman cabai rawit berdasarkan gejala yang sebelumnya dipilih oleh admin sebagai pengguna yaitu G01, G02, G03, G04, dan G05 yang mana sistem menampilkan penyakit bercak daun sebagai hasil diagnosa.

3.2. Pengujian Sistem

Pada tahap uji coba sistem, dilakukan pengujian terhadap hasil diagnosa sistem dan hasil diagnosa pakar. Apabila hasil dari sistem dan hasil dari pakar sama maka bernilai 1. Dan Jika hasil diagnosis berbeda maka bernilai 0. Uji coba dilakukan sebanyak 10 kali seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Coba Sistem

Kasus	Gejala	Hasil Diagnosis Sistem	Hasil Diagnosis Pakar	Kesesuaian Hasil
1	- Bercak sedikit terbenam dan berair - Buah keriput dan mengering - Pembuluh daun kekuningan	Busuk Buah Antraknosa (56,7%)	Busuk Buah Antraknosa	1
2	- Terdapat bercak-bercak bundar kecil - Bercak berwarna hitam, orange, dan coklat - Tanaman menjadi kerdil dan tidak berbau	Bercak Daun (40%)	Layu Fusarium	0
3	- Terdapat bercak-bercak bundar kecil - Munculnya bercak yang agak mengkilap - Bercak berwarna hitam, orange, dan coklat - Buah keriput dan mengering - Daun layu mulai dari bagian bawah	Busuk Buah Antraknosa (57,5%)	Busuk Buah Antaknosa	1
4	- Warn buahmenjadi kekuningandan busuk - Tulangdaun menebal - Daun-daun mengecildan berwarnakuning terang - Tanamanmenjadi kerdildantidak berbau - Pembuluhdaun kekuningan	Virus Kuning (48,4%)	Virus Kuning	1

5	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat bercak-bercabundar kecil - Bagian tengah bercak berwarna putih - Daun menguning danggur - Bercak berwarna hitam, orange, dan coklat 	Bercak Daun (75%)	Bercak Daun	1
6	<ul style="list-style-type: none"> - Daun layu mulai dari bagian bawah - Tanaman menjadi layu - Jaringan akar dan batang berwarna coklat - Buah menjadi kecil dan gugur - Tanaman menjadi kerdil dan tidak berbuah - Batang menjadi layu dan mati kembali ke tanah 	Layu Fusarium (48,2%)	Layu Fusarium	1
7	<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat bercak-bercabundar kecil - Bagian tengah bercak berwarna putih - Bercak tua yang dapat menyebabkan daun berlubang - Bercak sedikit terbenam dan berair - Bercak berwarna hitam, orange, dan coklat - Timbulnya bercak di bagian tepi atau tengah daun 	Bercak Daun (62,5%)	Bercak Daun	1
8	<ul style="list-style-type: none"> - Tanaman menjadi layu - Jaringan pembuluh batang bagian bawah dan akar menjadi kecoklatan - Warna daun tetap hijau 	Layu Bakteri (50%)	Layu Bakteri	1
9	<ul style="list-style-type: none"> - Tulang daun menebal - Daun menggulung ke atas - Daun-daun mengecil dan berwarna kuning terang - Ukuran daun menyusut 	Virus Kuning (60%)	Keriting Daun	0
10	<ul style="list-style-type: none"> - Bercak sedikit terbenam dan berair - Bercak kebasah-basahan pada daun - Warna daun berubah menjadi coklat kehitaman hingga mengalami pembusukan 	Busuk Daun (76,9%)	Busuk Daun	1

Berdasarkan tabel analisis dan uji coba di atas maka nilai akurasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar Diagnosis Penyakit pada Tanaman Cabai Rawit Berbasis berhasil dirancang dan dibangun menggunakan metode Teorema Bayes.
2. Pemanfaatan Teorema Bayes pada sistem pakar ini berjalan sesuai dengan perancangan, yaitu dapat melakukan diagnosis penyakit pada tanaman cabai rawit sesuai dengan aturan/rule bayes yang dibuat dan kinerja atau tingkat keberhasilan metode Teorema Bayes dalam diagnosis penyakit tanaman cabai rawit adalah sebesar 80% yang merupakan persentase nilai akurasi berdasarkan hasil identifikasi program yang didapat dari pengujian 10 sampel penyakit.

4.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambah lebih banyak lagi gejala-gejala pendukung dari penyakit yang menyerang tanaman cabai rawit.
2. Penelitian selanjutnya dapat melakukan pembaharuan pengetahuan sesuai dengan perkembangan pengetahuan yang ada di waktu yang akan datang.
3. Sistem pakar ini dapat diterapkan dengan metode lain.
4. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan data sampel yang lebih besar untuk pengujian agar validitas hasil menjadi lebih akurat.
5. Sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan klasifikasi berkaitan pengolahan citra sehingga pada proses diagnosis dapat dilakukan pengambilan gambar/foto tanaman cabai rawit menggunakan kamera handphone untuk memperoleh hasil diagnosis.

Daftar Pustaka

- [1] BPS-statistics, I. (2020). *Produksi Tanaman Sayuran 2020*. Bps.Go.Id. <https://www.bps.go.id/>
- [2] BPS, P. S. T. (2019). *Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Cabai Rawit per Kabupaten/Kota Tahun 2019*. Bps.Go.Id. <https://sultra.bps.go.id/statictable/2021/09/04/3356/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-cabai-rawit-per-kabupaten-kota-tahun-2019.html>
- [3] Sila, S., & Sopialena. (2016). Perkembangan Penyakit dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens*) dan *Colletotrichum capsici* (Syamsuddin, tanaman. *Jurnal AGRIFOR*, 15(1), 117–130.
- [4] Hamid, H. D. A., & Nurul Hidayat. (2019). Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode Modified K- Nearest Neighbor (MKNN). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(3), 2881–2886.
- [5] Munarto, R. (2018). *Sistem Pakar Diagnosis*. 14(1), 75–86.
- [6] Suhartono, B. (2014). *Sistem Pakar Online..., Rahadian Amin, Fakultas Teknik UMP*, 2017. 2017.
- [7] Sari, S.Kom., M.Kom, C. R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Berbasis Website. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, 12(02), 145–155. <https://doi.org/10.32767/jti.v12i02.998>
- [8] Umayah, N., Astuti, I. F., Maharani, S. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Kakao Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Universitas Mulawarman Samarinda Indonesia*, 3(02), 72-73. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi e-ISSN 2540-7902 dan p-ISSN 2541-366X
- [9] Sulastri, S., Ali, M., & Puspita, F. (2019). Identifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Dan Intensitas Serangannya Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689– 1699.
- [10] Efendi, R., Fauziah, F., & Gunaryati, A. (2021). Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai menggunakan Metode Forward Chaining dan Naïve Bayes. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 5(2), 164–172. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i2.208>