

## Sistem Pendukung Keputusan untuk Prediksi Produksi Cengkeh Menggunakan Metode *Naïve Bayes*

Najirah Umar<sup>1</sup>, Fahmi Yuliady<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>) Program Studi Teknik Informatika, Universitas Handayani Makassar  
Jl. Adiyaksa Baru No. 1 Makassar  
Email: [najirah@handayani.ac.id](mailto:najirah@handayani.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyederhanakan dan meningkatkan efisiensi produksi cengkeh melalui penggunaan teknologi informasi dan sistem pendukung keputusan. Produksi cengkeh memiliki kompleksitas yang tinggi dan petani sering menghadapi tantangan dalam pengelolaan dan perencanaan produksi. Ketidakpastian dan risiko dapat timbul akibat kurangnya informasi dan prediksi yang akurat. Dalam penelitian ini, menggunakan metode *Naive Bayes* untuk melakukan prediksi produksi cengkeh. Fitur-fitur seperti luas lahan, cuaca, dan jumlah produksi sebelumnya menjadi atribut dalam pengembangan model prediksi. Melalui analisis data yang relevan, sistem ini dapat memberikan prediksi produksi cengkeh yang lebih akurat. Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan data latih dan uji yang berbeda-beda. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang bervariasi tergantung pada jumlah data yang digunakan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan 100 data latih dan 35 data uji diperoleh hasil tingkat akurasi sebesar 82%.

**Kata kunci:** SPK, Cengkeh, *Naïve Bayes*, Prediksi

### ABSTRACT

*This research aims to simplify and improve the efficiency of clove production through the use of information technology and decision support systems. Clove production is highly complex and farmers often face production management and planning challenges. The lack of accurate information and forecasts can create uncertainty and risk. In this study, we used the naive Bayes method to predict clove production. Characteristics such as land area, weather, and past production levels are attributes in developing forecast models. By analyzing relevant data, this system can provide more accurate predictions of clove production. System tests are run using different training and test data. The level of accuracy of test results depends on the amount of data used. After running tests on 100 training data sets and 35 test data sets, we got an accuracy of 82%.*

**Keywords:** SPK, Clove, *Naïve Bayes*, Prediction

## Pendahuluan

Cengkeh adalah salah satu komoditas pertanian penting di banyak negara, termasuk Indonesia. Cengkeh digunakan sebagai bahan baku dalam industri rokok, obat-obatan, makanan, minuman, dan kosmetik. Produksi cengkeh yang stabil dan efisien sangat penting dalam memenuhi permintaan pasar yang semakin meningkat. Namun, produksi cengkeh dipengaruhi oleh banyak faktor yang kompleks, seperti kondisi iklim, jenis tanah, pemupukan, pengairan, dan pengelolaan hama dan penyakit. Para petani cengkeh seringkali menghadapi tantangan dalam membuat keputusan yang tepat terkait pengelolaan dan perencanaan produksi mereka. Kekurangan informasi yang akurat dan prediksi yang dapat diandalkan seringkali mengakibatkan ketidakpastian dan risiko yang tinggi dalam produksi cengkeh. Prediksi tidak hanya digunakan dibidang pertanian, perkebunan untuk memprediksi hasil panen tetapi juga digunakan di bidang perikanan untuk memprediksi jumlah tangkapan (Wiyono et al., 2022).

Indonesia adalah negara yang memiliki sumber daya alam yang melimpah. Kekayaan alam ini berasal dari dan di dalam bumi. Sebagian kekayaan itu berasal dari dalam bumi, misalnya dari gas, minyak dan bahan tambang lainnya. Untuk hasil alam yang dimiliki dari luar bumi misalnya rotan, kayu, buah-buahan dan rempah-rempah. Salah satu tanaman rempah yang paling menarik dan juga memiliki sejarah panjang di Indonesia, salah satunya adalah cengkeh. Cengkeh merupakan rempah kuno yang dikenal dan digunakan sejak ribuan tahun sebelum masehi, dan masuk dalam kategori tumbuhan/tanaman industri dari suatu pohon dalam family Myrtaceae (Simbolon & Sinaga, 2021). Jenis cengkeh yang dibudidayakan adalah jenis cengkeh yang berkualitas tinggi yaitu Zanzibar dan Siputih. Dari kedua spesies tersebut, anyelir Zanzibar merupakan varietas dengan hasil tertinggi dan terbaik (Novichasari & Sipayung, 2018). Tumbuhan ini banyak digunakan sebagai campuran pada rokok kretek atau sebagai bumbu makanan dan obat-obatan (Faqy & Rustam, 2019), (Kalalo et al., 2020). Khasiat dan manfaat tanaman ini antara lain meredakan lambung, sakit perut, sakit gigi dan obat cacung (Winarsih, 2016). Sektor perkebunan Indonesia cukup fleksibel dibandingkan dengan sektor lainnya. Hasil perkebunan merupakan sumber salah satu sumber devisa negara. Produksi tersebut berasal dari perkebunan, termasuk hasil tanaman cengkeh (Tolitoli, 2020). Dalam konteks ini, penggunaan teknologi informasi dan sistem pendukung keputusan menjadi semakin penting untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan produksi cengkeh. Dengan menggunakan data historis, informasi iklim terkini, dan algoritma analisis yang canggih, sistem pendukung keputusan prediksi produksi cengkeh dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi petani dan pihak industri.

Penelitian terdahulu berkaitan dengan tanaman cengkeh antara lain : Penelitian ini mengkaji penyebab, gejala, dan strategi pengelolaan penyakit layu cengkeh yang umum di Indonesia, dengan penekanan pada pengendalian penyakit secara terpadu (Sarni, 2018). Penelitian untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama ulat penggulung daun pada tanaman cengkeh (Setiawan et al., 2018). mengoptimalkan proses ekstraksi minyak atsiri cengkeh dari tunas bunga cengkeh di Indonesia untuk

meningkatkan efisiensi dan kualitas minyak yang dihasilkan (Jannah et al., 2020), mengevaluasi pengaruh variasi varietas cengkeh terhadap hasil produksi dan kualitas daun yang dihasilkan, lahan yang cocok untuk tanaman cengkeh (Achmad et al., 2022).

Pemanfaatan teknologi saat ini dalam bentuk perangkat lunak telah banyak dikembangkan dalam bentuk sistem pendukung keputusan sebagai bahan pertimbangan kebijakan ditetapkan (Yubarda & Handayani, 2018). Dalam sistem pendukung keputusan ada berbagai algoritma yang dapat digunakan seperti *Naive Bayes*.

*Naive Bayes* adalah proses pengklasifikasi probabilistik yang sederhana untuk menghitung kumpulan nilai probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari kumpulan data yang tersedia (Manalu et al., 2017). Algoritma menggunakan *teorema Bayes* dan menyimpulkan bahwa semua atribut independen atau tidak independen dengan mempertimbangkan nilai variabel kelas (Nugroho & Safarudin, 2020). Yang menjadi ciri utama dari algoritma *naive bayes classifier* ini adalah asumsi independensi yang sangat kuat (naif) untuk setiap kondisi/peristiwa. Prinsip umumnya adalah menganggap bahwa nilai suatu atribut tidak tergantung atau tidak mempengaruhi atribut lainnya (Watratan et al., 2020), (Umar & M. Adnan Nur, 2022) Model *Naive Bayesian* memberikan setiap kriteria dengan kontribusi yang sama terhadap keputusan akhir yang diambil dan perhitungannya lebih efisien dibandingkan algoritma mengklasifikasi yang lain (Irsyad & Pribadi, 2019). Pendekatan ini merupakan salah satu cara untuk menghitung ketidakpastian dengan menggunakan metode Bayesian. Rumus yang digunakan dari *teorema Bayes* adalah :

$$P(H | A) = \frac{P(A|H).P(H)}{P(A)} \quad (1)$$

Keterangan:

A: Data Sampel yang memiliki kelas (label)

H: Hipotesa bahwa A adalah data kelas (label)

P(H): Peluang dari hipotesa H

P(A): Peluang dari data sampel yang diamati

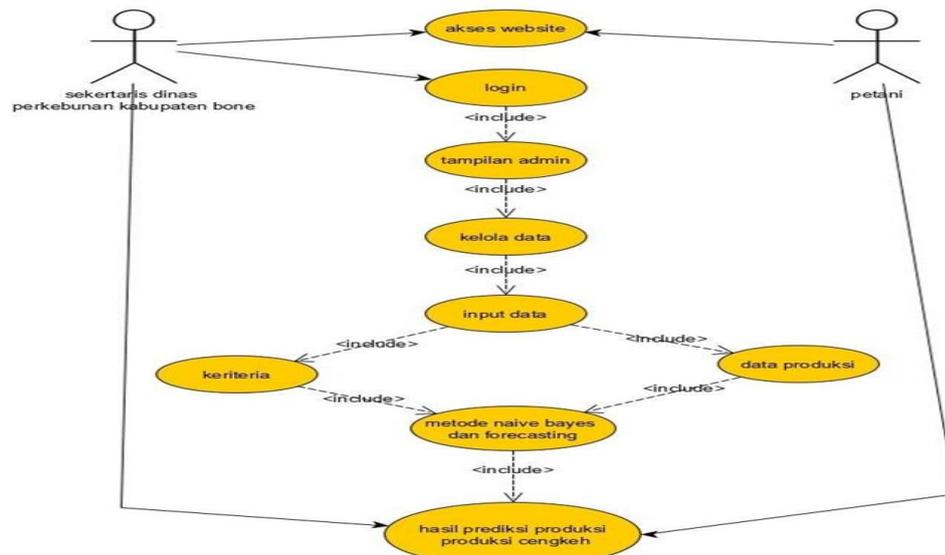
P(A | H) : Peluang data dari sampel A bila diasumsikan jika hipotesa benar(Sukabumi, 2020).

## Metode Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu agile, Prosedur pengembangan sistem menggunakan metode Agile melibatkan serangkaian langkah-langkah yang berulang dalam bentuk iterasi yang disebut sprint. Berikut adalah langkah-langkah umum yang digunakan dalam pengembangan sistem menggunakan metode agile sebagai berikut :

1. Perencanaan yang meliputi mengidentifikasi dan menentukan kebutuhan sistem dengan jelas seperti jumlah data yang dibutuhkan, output yang akan dihasilkan prosedur kerja sistem dan fitur yang harus diselesaikan selama pengembangan sistem.

- Desain adalah proses yang dilakukan untuk merancang struktur, komponen, dan interaksi antara elemen-elemen sistem untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Ini melibatkan identifikasi kebutuhan, analisis masalah, pemodelan, dan pengembangan solusi yang efektif. Dalam penelitian desain sistem dirancang dalam bentuk usecase diagram sebagai berikut :



Gambar 1. Usecase Diagram System

Pada sistem yang diusulkan ada 2 aktor, aktor yang pertama yaitu Sekertaris instansi dimana pada kegiatannya sekertaris instansi ini akan login, kelolah data kriteria ,kedua menginput data produktif. Aktor yang kedua yaitu petani dimana pada kegiatannya dapat mengakses web, melihat data produksi dan melihat hasil.

- Implementasi adalah kegiatan untuk menyusun coding dalam bahasa pemrograman sesuai dengan rancangan desain yang telah disusun.
- Pengujian adalah langkah proses untuk memverifikasi bahwa sistem berfungsi dengan benar dan memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sebelumnya. Ini mencakup pengujian fungsionalitas, kinerja, keamanan, dan keandalan sistem.

## Hasil dan Pembahasan

Dalam konteks prediksi, metode *Naive Bayes* dapat digunakan untuk memprediksi berbagai variabel tergantung pada data input dan label yang tersedia. Misalnya, dalam prediksi produksi cengkeh, metode *Naive Bayes* dapat digunakan untuk memprediksi variabel seperti tingkat produksi berdasarkan pada fitur-fitur seperti luas lahan, cuaca, jumlah produksi tahun sebelumnya, dan jumlah pekerja. Dalam konteks prediksi produksi cengkeh, kita akan menggunakan data historis

produksi cengkeh sebagai data pelatihan, dengan mengetahui hubungan antara fitur-fitur tersebut dengan kelas target (tingkat produksi), kita dapat menghitung probabilitas untuk setiap kelas berdasarkan pada fitur-fotur input. Ketika ada data input baru yang ingin diprediksi (misalnya luas lahan, cuaca, jumlah pekerja dan jumlah produksi sebelumnya), metode *Naive Bayes* akan menggunakan probabilitas yang telah dihitung sebelumnya untuk mengestimasi probabilitas untuk masing-masing kelas. Kemudian, kelas dengan probabilitas tertinggi akan dipilih sebagai hasil prediksi. Contoh perhitungan sebagai berikut :

**Tabel 1.** Data Kriteria

No.	Jumlah Produksi	Cuaca	Luas lahan	Pekerja	Keterangan
1	Kurang	Buruk	Sedikit	Banyak	Turun
2	Banyak	Buruk	Banyak	Banyak	Naik
3	Banyak	Buruk	Sedikit	Banyak	Naik
4	Banyak	Baik	Banyak	Sedikit	Naik
5	Kurang	Baik	Banyak	Sedikit	Turun
6	Banyak	Baik	Banyak	Banyak	Naik

Menghitung nilai keterangan naik :

$$P(\text{keterangan naik}) = \frac{\text{Jumlah keterangan naik}}{\text{Jumlah keterangan}}$$

Dari data latih yang digunakan sebanyak 20 data latih diperoleh data yang keterangan naik sebanyak 12

$$P(\text{keterangan naik}) = 12/20 = 0.60$$

Menghitung nilai keterangan turun :

$$P(\text{keterangan turun}) = \frac{\text{Jumlah keterangan turun}}{\text{Jumlah keterangan}}$$

Dari data latih yang digunakan sebanyak 20 data latih diperoleh data yang keterangan turun sebanyak 8

$$P(\text{keterangan turun}) = 8/20 = 0.40$$

Menghitung P(Naik) :

$$P(\text{naik}) = (\text{jumlah ket naik/jumlah keterangan}) * (\text{jumlah produksi banyak /jumlah keterangan naik}) * (\text{jumlah cuaca baik/jumlah keterangan naik}) * (\text{jumlah luas lahan banyak/jumlah keterangan naik}) * (\text{jumlah pekerja banyak/jumlah keterangan naik}).$$

$$P(\text{naik}) = (0.60) * (1) * (0.5) * (0.75) * (0.75) \\ = 0.16875$$

Menghitung P(turun) :

$$P(\text{turun}) = (\text{jumlah ket turun/jumlah keterangan}) * (\text{jumlah produksi sedikit /jumlah keterangan turun}) * (\text{jumlah cuaca buruk/jumlah keterangan turun}) * (\text{jumlah luas lahan sedikit/jumlah keterangan turun}) * (\text{jumlah pekerja sedikit/jumlah keterangan turun}).$$

$$P(\text{turun}) = (0.40) * (1) * (0.5) * (0.5) * (0.5) \\ = 0.05$$



Gambar 2. Tampilan utama sistem

Halaman ini bertujuan untuk memperlihatkan kepada *user* data produksi cengkeh dan data hasil prediksi.

Selamat Datang | SPK PREDIKSI PRODUKSI CENGEK

### DATA PRODUKSI

[+ TAMBAH DATA PRODUKSI](#)

NO	ID PRODUKSI	PERIODE	JUMLAH PRODUKSI	LUAS LAHAN	PEKERJA	AKSI
1		1 2013	1810	3640	4500	
2		2 2014	2197	2500	2500	
3		3 2015	3796	3900	5000	
4		4 2016	4748	5600	3500	
5		5 2017	4644	6500	3200	
6		6 2018	4949	6500	5000	

Gambar 3. Data produksi

Halaman data produksi adalah sebagai data berdasarkan atribut yang merupakan data latih yang akan diproses untuk memprediksi.

Selamat Datang | SPK PREDIKSI PRODUKSI CENGEK

### PERAMALAN DENGAN NAIVE BAYES

NO	JUMLAH PRODUKSI	CUACA	LUAS LAHAN	PEKERJA	KETERANGAN
1		kurang buruk	sedikit	banyak	turun
2		banyak buruk	luas	banyak	naik
3		banyak buruk	luas	banyak	naik
4		banyak baik	banyak	sedikit	naik
5		kurang baik	banyak	sedikit	turun
6		banyak baik	luas	banyak	naik

Data Set Yang dimasukkan adalah :  
 cuaca = baik  
 jumlah produksi = banyak

Gambar 4. Hasil prediksi dengan *naive bayes*

Halaman ini adalah halaman yang memperlihatkan hasil prediksi produksi

### Pengujian Sistem

Evaluasi ini dilakukan untuk mengukur kinerja sistem dalam memprediksi dengan algoritma *naive bayes* . Teknik pengujian yang sering digunakan untuk mengukur akurasi antarlain *precision* ,*recall*, dan *f-measure*. Hasil pengujian dengan menggunakan data uji dan data latih yang berbeda diperoleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 2

**Tabel 2.** Akurasi Sistem

Data Latih	Data Uji	Akurasi (%)
100	35	82%
75	25	77%
30	15	67%

Berdasarkan hasil perhitungan akurasi yang ada pada tabel 2, diperoleh informasi yakni dengan data latih sebanyak 100 dan data uji 35 diperoleh hasil akurasi 82%, dan selanjutnya jika jumlah data latih dan data uji semakin berkurang maka tingkat akurasinya semakin berkurang. Hasil pengujian evaluasi menunjukkan bahwa akurasi sistem dipengaruhi oleh besarnya jumlah data latih dan besarnya jumlah data uji.

### Pengujian Aplikasi

Sistem yang diterapkan pada instansi harus bebas dari kesalahan dan program bebas dari kesalahan. Oleh karena itu, program harus diuji terlebih dahulu sebelum dimplementasikan untuk menemukan kemungkinan terjadinya kesalahan. Tes ini menggunakan pengujian black box. Pengujian black box ditujukan untuk pengujian pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menemukan kesalahan seperti ini: Fungsi salah atau hilang, kesalahan antarmuka pengguna, kesalahan dalam kesalahan kinerja, struktur data.

**Tabel 3.** Tabel Pengujian Sistem

Kasus yang diuji	Proses Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
<i>Login</i>	Masukkan username dan <i>Password</i> yang valid	Berhasil masuk ke sistem	[x] Berhasil [ ] gagal
	Masukkan <i>username</i> dan <i>Password</i> yang tidak valid	Menampilkan pesan gagal masuk ke sistem	[x] Berhasil [ ] gagal
Menu Data Kriteria	Menambah Kriteria	Kriteria berhasil ditambahkan	[x] berhasil [ ] gagal

	Edit Kriteria	Berhasil mengedit kriteria	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal
	Hapus Kriteria	Berhasil menghapus Kriteria	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal
Menu Data Produksi	Menambah data produksi	Data produksi bertambah	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal
	Mengedit data produksi	Data produksi dapat diedit	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal
	Menghapus data produksi	Data produksi dapat dihapus	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal
Menu Hitung	Perhitungan	Hasil perhitungan ditampilkan	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal
	Simpan data perhitungan	Hasul perhitungan dapat disimpan	<input checked="" type="checkbox"/> berhasil <input type="checkbox"/> gagal

## Simpulan

Produksi cengkeh dipengaruhi oleh faktor kompleks, dan petani menghadapi tantangan dalam pengelolaan dan perencanaan produksi. Kekurangan informasi dan prediksi yang akurat mengakibatkan ketidakpastian dan risiko. Penggunaan teknologi informasi dan sistem pendukung keputusan dapat meningkatkan efisiensi produksi cengkeh. Metode *Naive Bayes* digunakan dalam prediksi produksi cengkeh dengan mempertimbangkan fitur-fitur seperti luas lahan, cuaca, dan jumlah produksi sebelumnya. Pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi yang bervariasi tergantung pada jumlah data latih dan uji. Hasil pengujian yang diperoleh dengan 100 data latih dan 35 data uji diperoleh tingkat akurasi 82%.

## Daftar Pustaka

- Achmad, D. I., Yama, D. I., & Naufal, A. (2022). Pelatihan Peningkatan Kualitas Produk Berbasis Cengkeh di Pulau Kabung Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Pengabdian*, 5(1). <https://doi.org/10.26418/jplp2km.v5i1.52072>
- Faqy, R. C., & Rustam, R. (2019). Uji Beberapa Konsentrasi Tepung Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. dan Perry) untuk Mengendalikan Hama *Sitophilus zeamais* M. pada Biji Jagung di Penyimpanan. *Unri Conference Series: Agriculture and Food Security*, 1, 67–77. <https://doi.org/10.31258/unricsagr.1a9>
- Irsyad, H., & Pribadi, M. R. (2019). Klasifikasi Opini Masyarakat Terhadap Pertanian di Indonesia dengan Naive Bayes pada Twitter. *Jurnal Teknik*

- Informatika Unika St. Thomas (JTIUST)*, 4(1), 89–98.
- Jannah, M., Muhidong, J., & Mursalim, M. (2020). Karakteristik Fisik Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). *Jurnal Agritechno*. <https://doi.org/10.20956/at.v13i1.251>
- Kalalo, M. J., Gratia, B., Bidulang, C. B., Edy, H. J., & Ratulangi, S. (2020). Pharmacy Medical Journal Vol.3 No.2, 2020 Potensi Antimikroba Cengkeh : Reveiw Literatur. *J. Pharmacy Medical*, 3(2), 53–63.
- Manalu, E., Sianturi, F. A., & Manalu, M. R. (2017). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Barang Berdasarkan Data Persediaan dan Jumlah Pemesanan Pada CV. Papadan Mama Pastries. *Jurnal Mantik Penusa*, 1(2), 16–21.
- Novichasari, S. I., & Sipayung, Y. R. (2018). PSO-SVM Untuk Klasifikasi Daun Cengkeh Berdasarkan Morfologi Bentuk Ciri , Warna dan Tekstur GLCM Permukaan Daun. 1(1), 18–21.
- Nugroho, A., & Safarudin, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel Di Jakarta Dengan Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa* 167, 10(September), 167–172.
- Sarni, S. (2018). Pengamatan Penyakit Kering Cengkeh Di Kota Ternate. *Saintifik@*, 1(1).
- Setiawan, A., Hidayat, N., & Dewi, R. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkeh Menggunakan Metode Naive Bayes ( Studi kasus Kecamatan Wonosalam , Jombang ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10).
- Simbolon, D. S., & Sinaga, B. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kesesuaian Lahan Tanaman Cengkeh Dengan Metode Profile Matching. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4(5). <https://doi.org/10.32672/jnkti.v4i5.3427>
- Sukabumi, U. M. (2020). Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Hasil Panen Padi. 4(2), 208–213.
- Tolitoli, D. I. K. (2020). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Produksi Cengkeh. 27(April), 68–76.
- Umar, N., & M. Adnan Nur. (2022). Application of Naive Bayes Algorithm Variations On Indonesian General Analysis Dataset for Sentiment Analysis. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(4), 585–590. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i4.4179>
- Watratan, A. F., B, A. P., Moeis, D., Informasi, S., & Makassar, S. P. (2020). *Journal Of Applied Computer Science And Technology ( JACOST ) Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid-19 Di Indonesia*. 1(1), 7–14.
- Winarsih, A. L. T. (2016). Aplikasi Prediksi Perolehan Biji Cengkeh Dengan Membandingkan Hasil Perhitungan Menggunakan Metode Trend Moment Dan Semi Average. 1–10.
- Wiyono, S., Abidin, T., Sasmito, G. W., & Huda, M. (2022). Data Collecting dalam Melakukan Prediksi Pergerakan Ikan dan Lokasi Pancing Ikan Bagi Nelayan di Kota Tegal. *Jurnal Unitek*, 15(1), 27–31. <https://doi.org/10.52072/unitek.v15i1.291>
- Yubarda, E., & Handayani, S. (2018). Penerapan Metode Simple Additive Weighting Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Evaluasi Kinerja Program Studi Berbasis Web. *JSR: Jaringan Sistem Informasi Robotik*, 2(2), 146–151. <https://doi.org/10.58486/jsr.v2i2.40>