

Comparative Analysis of Certainty Factor Methods and Dempster Shafer Methods in Pest Management in Hydroponic Vegetables (Case Study: Celebes Hydroponics Bengkulu)

Analisis Perbandingan Metode Certainty Factor Dan Metode Dempster Shafer Dalam Penanggulangan Hama Pada Sayuran Hidroponik (Studi Kasus : Celebes Hidroponik Bengkulu)

Elya Handayani ¹⁾; Asnawati ²⁾; Eko Suryana ³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dehasen Bengkulu

Email: ¹⁾ elyahandayani0105@gmail.com

How to Cite :

Handayani, E., Asnawati., Suryana, E. (2022). Comparative Analysis of Certainty Factor Methods and Dempster Shafer Methods in Pest Management in Hydroponic Vegetables (Case Study: Celebes Hydroponics Bengkulu). Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi 2(1). DOI: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v2i1>

ARTICLE HISTORY

Received [18 Mei 2022]

Revised [29 Mei 2022]

Accepted [27 Juni 2022]

KEYWORDS

Comparative Analysis, Certainty Factor Method, Dempster Shafer Method, Pests, Hydroponic Vegetables.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Celebes Hidroponik merupakan salah satu pembudidaya sayuran hidroponik di Kota Bengkulu. Di Celebes Hidroponik tersebut terdapat berbagai macam sayuran hidroponik yang ditanam, yaitu Pakcoy, Sawi, Kailan, Kale, Pagoda, Selada, Bayam, Kangkung, dan lain-lain. Selama ini penanganan hama sayuran hidroponik dilakukan oleh karyawan di Celebes Hidroponik dengan arahan dari pakar pembudidaya (pemilik Celebes Hidroponik). Namun permasalahan terjadi ketika pakar pembudidaya tidak ada di tempat pada saat hama menyerang sayuran hidroponik. Hal ini menyulitkan karyawan dalam menangani hama tersebut karena selama ini selalu mendapatkan arahan dari pakar pembudidaya. Sistem Pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu digunakan untuk mempermudah karyawan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi pada sayuran hidroponik terutama hama sayuran. Sistem pakar ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net yang dapat diakses oleh karyawan Celebes Hidroponik Bengkulu. Aplikasi sistem pakar ini dibuat untuk membantu mempermudah karyawan di Celebes Hidroponik dalam mengetahui hama yang menyerang sayuran hidroponik dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami. Tentunya hal ini akan mempercepat penanganan ketika mengetahui hama yang menyerang sayuran hidroponik tersebut. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas dari sistem pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu berjalan sesuai harapan, dan aplikasi mampu menampilkan hasil diagnosa hama pada sayuran hidroponik dari gejala yang dipilih

ABSTRACT

Celebes Hydroponics is one of the hydroponic vegetable cultivators in Bengkulu City. At Celebes Hydroponics, there are various kinds of hydroponic vegetables grown, namely Pakcoy, Sawi, Kailan, Kale, Pagoda, Lettuce, Spinach, Kangkung, and others. So far, the handling of hydroponic vegetable pests has been carried out by employees at Celebes Hydroponics with the direction of expert cultivators (the owner of Celebes Hydroponics). However,

problems occur when expert cultivators are not available when pests attack hydroponic vegetables. This makes it difficult for employees to handle these pests because so far they have always received guidance from expert cultivators. The expert system for controlling pests on hydroponic vegetables at Celebes Hydroponic Bengkulu is used to make it easier for employees to overcome problems faced by hydroponic vegetables, especially vegetable pests. This expert system was created using the Visual Basic .Net programming language which can be accessed by Celebes Hydroponic Bengkulu employees. This expert system application was created to help make it easier for employees at Celebes Hydroponics to identify pests that attack hydroponic vegetables by entering the symptoms experienced. Of course this will speed up handling when you know the pests that attack the hydroponic vegetables. Based on the tests that have been carried out, the functionality of the pest management expert system on hydroponic vegetables at Celebes Hydroponics Bengkulu runs as expected, and the application is able to display the results of pest diagnosis on hydroponic vegetables from the selected symptoms.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi komputer saat ini sangat membantu masyarakat. Komputer dapat membantu menangani berbagai macam hal yang bisa memberikan suatu informasi yang cepat dan akurat. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, dikembangkan suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir seperti manusia yang sering disebut dengan Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence).

Sistem Pakar merupakan kecerdasan buatan di bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem pakar telah banyak diterapkan di berbagai bidang yakni bidang kesehatan, bidang peternakan, bidang pendidikan, bidang pertanian, dan lain-lain.

Sayuran hidroponik adalah sayuran yang tumbuh dengan bantuan cairan yang mengandung mineral yang diperlukan oleh sayuran untuk tumbuh. Berbeda dengan sayur lainnya yang membutuhkan tanah untuk tumbuh, sayur hidroponik hanya membutuhkan air bermineral untuk tumbuh. Air yang digunakan untuk menanam sayuran ini pun dapat didaur ulang. Selain air dan mineral, tanaman hidroponik juga membutuhkan lampu, sistem filtrasi untuk air dan udara, serta alat kontrol iklim. Semua hal tersebut diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman hidroponik. Dalam budidaya sayuran hidroponik terdapat beberapa kendala salah satunya yaitu hama yang menyerang sayuran tersebut.

Terdapat 8 hama yang menyerang sayuran hidroponik, diantaranya Belalang, Ulat, Kutu Daun, Jamur, Karat Putih, Trips, Lalat, Ulat Keket. Semua hama tersebut memiliki gejala yang berbeda dan juga ada yang sama, hal ini terkadang membuat pihak pembudidaya kesulitan dalam menentukan hama yang menyerang sayuran hidroponik tersebut. Setiap penanggulangan juga memiliki cara yang berbeda-beda berdasarkan hama yang menyerang sayuran hidroponik.

Celebes Hidroponik merupakan salah satu pembudidaya sayuran hidroponik di Kota Bengkulu. Di Celebes Hidroponik tersebut terdapat berbagai macam sayuran hidroponik yang ditanam, yaitu Pakcoy, Sawi, Kailan, Kale, Pagoda, Selada, Bayam, Kangkung, dan lain-lain. Selama ini penanganan hama sayuran hidroponik dilakukan oleh karyawan di Celebes Hidroponik dengan arahan dari pakar pembudidaya (pemilik Celebes Hidroponik). Namun permasalahan terjadi ketika pakar pembudidaya tidak ada di tempat pada saat hama menyerang sayuran hidroponik. Hal ini menyulitkan karyawan dalam menangani hama tersebut karena selama ini selalu mendapatkan arahan dari pakar pembudidaya.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan pengembangan sistem yang digunakan untuk membantu mempermudah karyawan di Celebes Hidroponik dalam mengetahui hama yang

menyerang sayuran hidroponik dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami. Tentunya hal ini akan mempercepat penanganan ketika mengetahui hama yang menyerang sayuran hidroponik tersebut. Dalam membantu proses diagnosa hama sayuran hidroponik melalui pendekatan dari 2 metode kepastian pada sistem pakar yaitu Metode Certainty Factor dan Metode Dempster Shafer.

Selain itu dalam penelitian ini juga dilakukan perbandingan terhadap 2 metode kepastian pada sistem pakar yaitu Metode Certainty Factor dan Metode Dempster Shafer. Analisis perbandingan dari kedua metode tersebut dilakukan dengan melihat tingkat akurasi melalui pendekatan teori Confusion Matrix, dimana data yang didapatkan dari sistem pakar menggunakan Metode Certainty Factor dan Metode Dempster Shafer akan dibandingkan dengan data yang didapatkan dari pakar.

LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia (Arisandi & Sari, 2021).

Sistem pakar atau Expert System biasa disebut juga dengan Knowledge Based System yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya (Haryadi, 2018).

Pengetahuan dalam sistem pakar bisa merupakan seorang ahli atau pengetahuan yang umumnya berisi tentang pengetahuan tentang suatu bidang tertentu. Istilah sistem pakar biasa disebut sistem knowledge-base atau berbasis pengetahuan. Pada dasarnya sistem pakar terdiri dari dua komponen utama yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan berisikan pengetahuan faktual dan bersifat heuristik serta pada akhirnya pengetahuan tersebut diformulasi dan diorganisasi ke dalam mesin inferensi. Berikut ini merupakan struktur dasar dari sistem pakar seperti Gambar 2.1. (Darnila, et al., 2019).

Metode Certainty Factor

Teori Certainty Factor diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada Tahun 1975 untuk mengadopsi permasalahan ketidakpastian oleh seorang pakar. Metode Certainty Factor ini dipilih ketika menghadapi suatu permasalahan atau kejadian yang tidak pasti dalam jawaban (Ramadhan & S.Pane, 2018).

Metode Certainty Factor sangat sesuai untuk digunakan pada sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis sesuatu yang belum pasti, hal ini dikarenakan metode yang terdapat pada Certainty Factor melakukan pembuktian sebuah fakta dengan melihat nilai kepastian terhadap fakta tersebut. Certainty Factor diharapkan dapat mendeteksi penyakit yang diderita berdasarkan gejala – gejala yang dirasakan pasien dan memberikan solusi untuk menangani penyakit yang diderita oleh seorang pasien (Permana, et al., 2020).

Metode CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit (Setyaputri, et al., 2018).

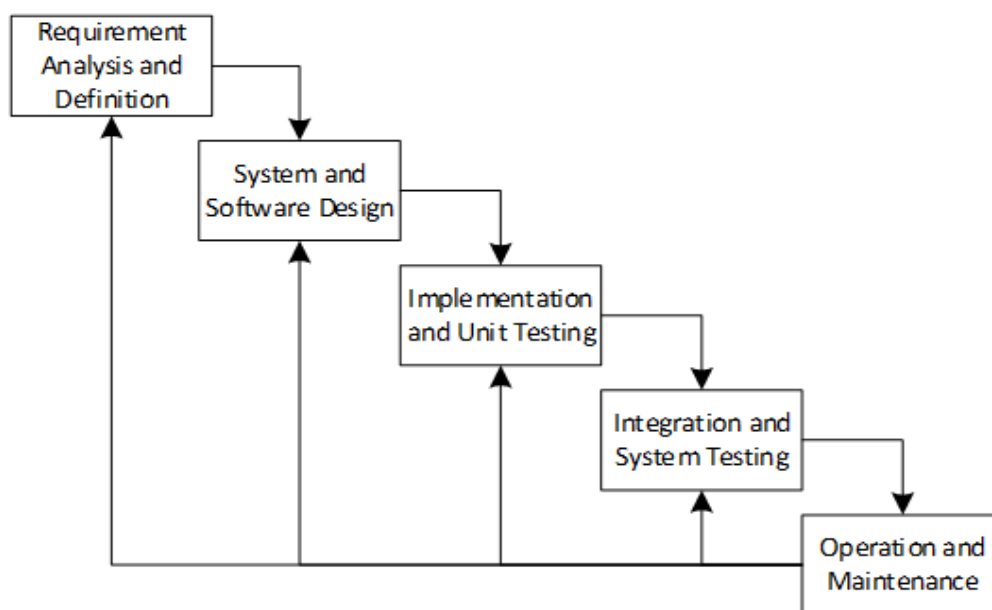
Metode Dempster Shafer

Dempster Shafer adalah teori matematika untuk mencari bukti berdasarkan fungsi keyakinan dan alasan yang masuk akal untuk digunakan dalam menggabungkan informasi yang terpisah (bukti) dan menghitung probabilitas suatu peristiwa. Metode Dempster Shafer dikenalkan

oleh Dempster yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilitas dari pada sebagai probabilitas tunggal. Pada tahun 1976, Shafer mempublikasikan teori yang dikenalkan oleh Dempster pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evidence* dimana pada teori tersebut dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktauhan. Banyak metode atau model yang lengkap dan konsisten dalam menentukan ketidakpastian, namun kenyataannya banyak masalah yang tidak bisa diselesaikan sepenuhnya dan konsisten. Ketidakkonsistenan ini disebabkan oleh penambahan fakta baru yang disebutkan dengan nonmonotonik. Hal ini yang membuat metode Dempster Shafer memiliki kelebihan dalam mengatasi ketidakkonsistenan (Nas, 2019).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode *Waterfall*. Metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1.



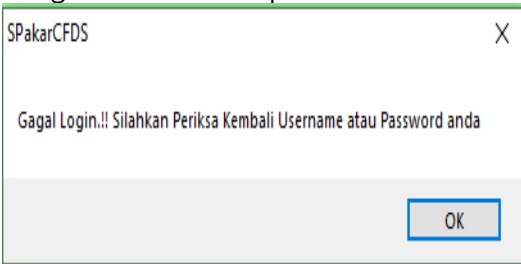
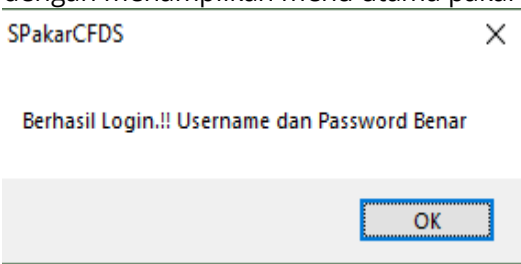
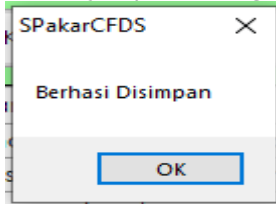
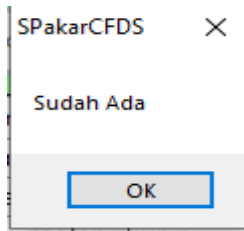
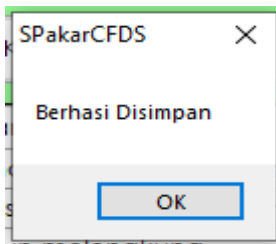
Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

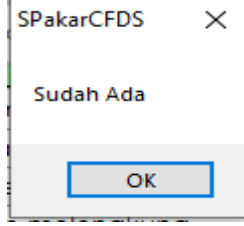
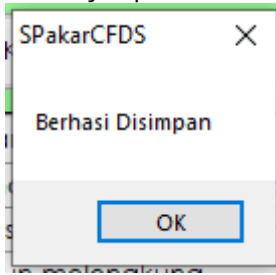
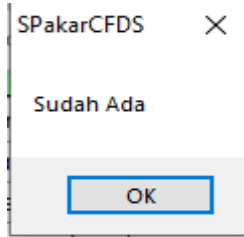
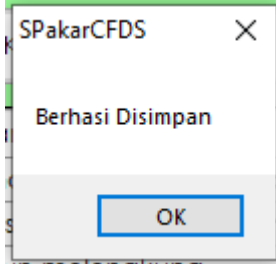
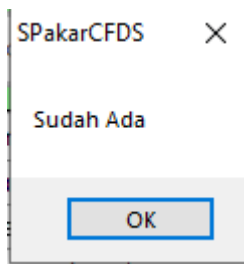
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian

Pengujian sistem pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu dilakukan melalui pendekatan Metode Black Box. Dimana form yang diuji adalah form input data pada aplikasi dengan memberikan masukkan yang benar dan salah kemudian mencatat hasil dari pengujian tersebut. Adapun Hasil Pengujian sistem pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu ini terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Form Login	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah	sistem berhasil menolak akses <i>login</i> tersebut dengan memberikan pesan kesalahan 
		Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	sistem berhasil menerima akses <i>login</i> tersebut dengan menampilkan menu utama pakar 
2	Form Input Data Gejala	menginputkan data gejala yang baru pada <i>form</i>	sistem berhasil menyimpan data gejala tersebut 
		menginputkan data gejala yang sudah ada pada <i>form</i>	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data gejala tersebut dan memberikan pesan kesalahan 
3	Form Input Data Hama	menginputkan data hama yang baru pada <i>form</i>	sistem berhasil menyimpan data hama tersebut 

		menginputkan data hama yang sudah ada pada <i>form</i>	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data hama tersebut dan memberikan pesan kesalahan 
4	Form Input Data Solusi	menginputkan data solusi yang baru pada <i>form</i>	sistem berhasil menyimpan data solusi tersebut 
		menginputkan data solusi yang sudah ada pada <i>form</i>	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data solusi tersebut dan memberikan pesan kesalahan 
5	Form Input Data Rule	menginputkan data rule yang baru pada <i>form</i>	sistem berhasil menyimpan data rule tersebut 
		menginputkan data rule yang sudah ada pada <i>form</i>	sistem berhasil menolak untuk menyimpan data rule tersebut dan memberikan pesan kesalahan 

6	Form Konsultasi	Melakukan konsultasi dengan memilih gejala yang dialami pada sayuran hidroponik	Sistem berhasil menampilkan hasil konsultasi berdasarkan gejala yang dipilih
---	-----------------	---	--

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas dari sistem pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu berjalan sesuai harapan, dan aplikasi mampu menampilkan hasil diagnosa hama pada sayuran hidroponik dari gejala yang dipilih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Sistem Pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu digunakan untuk mempermudah karyawan dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi pada sayuran hidroponik terutama hama sayuran. Sistem pakar ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic .Net yang dapat diakses oleh karyawan Celebes Hidroponik Bengkulu.
2. Aplikasi sistem pakar ini dibuat untuk membantu mempermudah karyawan di Celebes Hidroponik dalam mengetahui hama yang menyerang sayuran hidroponik dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami. Tentunya hal ini akan mempercepat penanganan ketika mengetahui hama yang menyerang sayuran hidroponik tersebut.
3. Analisis perbandingan dari kedua metode tersebut dilakukan dengan melihat tingkat akurasi melalui pendekatan teori *Confusion Matrix*, dimana data yang didapatkan dari sistem pakar akan dibandingkan dengan data yang didapatkan dari pakar.
4. Berdasarkan tingkat akurasi yang diperoleh melalui pendekatan teori confusion matrik dengan data uji, diperoleh hasil bahwa Metode Certainty Factor dan Metode Dempster Shafer memiliki tingkat akurasi yang sama.
5. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, fungsionalitas dari sistem pakar penanggulangan hama pada sayuran hidroponik di Celebes Hidroponik Bengkulu berjalan sesuai harapan, dan aplikasi mampu menampilkan hasil diagnosa hama pada sayuran hidroponik dari gejala yang dipilih

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan di Celebes Hidroponik Bengkulu, maka penulis menyarankan :

1. Dapat mempergunakan aplikasi ini agar dapat membantu karyawan Celebes Hidroponik Bengkulu dalam mengetahui hama yang menyerang sayuran hidropoinik berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih.
2. Dalam diagnosa hama pada sayuran hidroponik, dapat menggunakan Metode Certainty Factor dan Metode Dempster Shafer secara bersamaan atau memilih salah satu dari metode tersebut.
3. Perlu adanya pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya dengan memperbaiki *interface* dari aplikasi menjadi berbasis web.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, D. & Sari, I. P., 2021. Sistem Pakar Dengan Fuzzy Expert System. Ponorogo: Gracias Logis Kreatif.
- Blazing, A., 2018. Pemrograman Windows Dengan Visual Basic .Net : Praktikum Pemrograman VB.Net. s.l.:Google Book.
- Darnila, E., Mauliza & Ula, M., 2019. Aplikasi Teknologi Sistem Pakar Berbasis Fuzzy Clustering. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Firman, A., 2019. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Surabaya: Penerbit Qiara Media.
- Haryadi, B. H., 2018. Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa Dengan Metode Forward Chaining. Yogyakarta: Deepublish.
- Indrajani., 2017. Database Design Theory, Practice, and Case Study. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Nas, C., 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tiroid Menggunakan Metode Dempster Shafer. Jurnal Teknologi dan Open Source, Volume Vol.2 No.1 e-ISSN:2622-1659.
- Permana, R., Sovia, R., Reza, M. & Putra, H. P., 2020. Sistem Pakar Certainty Factor Dalam Mendiagnosis Indikasi Penyakit Katarak Pada Anak. Sebatik, Volume Vol. 24 No.1 ISSN 1410-3737.
- Ramadhan, P. S. & S.Pane, U. F., 2018. Mengenal Metode Sistem Pakar. Pertama penyunt. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Saputro, I. W. & Sari, B. W., 2019. Uji Performa Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Masa Studi Mahasiswa. Citec Journal, Volume Vol.6 No.1 ISSN.2460-4259.
- Setyaputri, K. E., Fadlil, A. & Sunardi, 2018. Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. Jurnal Teknik Elektro, Volume Vol.10 No.1.
- Yuliyana & Sinaga, A. S. R. M., 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes. Fountain Of Informatics Journal, Volume Vol.4 No.1 ISSN. 2541-4313.
- .
- .