

Pembobotan Parameter Dengan Pairwise Comparison Pada Case Based Reasoning Penyakit Tanaman Anggrek Menggunakan Algoritma Similaritas KNN Berbobot

Andin Fatchul Muin Jauhari^{1*}, Setyawan Wibisono²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank^{1,2}
andinfatchuel@gmail.com, Setyawan@edu.unisbank.ac.id

Abstrak

Petani anggrek atau pehobi tanaman anggrek kini mulai berkembang yang disebabkan banyaknya jenis tanaman anggrek yang unik dan langka menjadi bahan ketertarikan petani dan pehobi tanaman. Proses perawatan tanaman anggrek tidaklah mudah karena membutuhkan ketelitian dan keahlian yang tinggi agar tanaman anggrek tidak mudah mati terkena penyakit. Ketika tanaman anggrek terserang penyakit, maka petani dan pehobi anggrek membutuhkan konsultasi mengenai penyakit yang menyerang tanaman anggrek, namun pakar ataupun penyuluh tanaman anggrek relatif sulit didapatkan. Berdasarkan hal tersebut, maka petani dan pehobi membutuhkan suatu sistem atau aplikasi yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Sistem pakar adalah jawaban yang tepat untuk mempermudah untuk melakukan konsultasi tanpa harus mendatangi pakar tanaman anggrek. Untuk memberikan suatu informasi tentang bagaimana mendiagnosis jenis penyakit dan cara mengatasi dari penyakit tanaman anggrek, dibutuhkan suatu aplikasi sistem pakar yang dapat mewakili seorang pakar yang ahli dibidangnya untuk memberikan solusi terhadap permasalahan penyakit tanaman anggrek dengan menggunakan dengan metode *pairwise comparison* dan algoritma similaritas KNN. Metode *pairwise comparison* pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek menghasilkan bobot dengan 3 kategori gejala yaitu gejala ringan dengan bobot 0,09, gejala sedang dengan bobot 0,24 dan gejala berat dengan bobot 0,67. Pembobotan parameter dengan *pairwise comparison* pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek menggunakan algoritma similaritas KNN berbobot akan merekomendasikan beberapa penyakit dengan similaritas diatas 0,5 dan penyakit dengan similaritas dibawah 0,5 akan dimasukkan ke dalam tabel revise untuk dicarikan solusi

Kata kunci: Sistem Pakar, Tanaman Anggrek, Pairwise Comparison, KNN.

Abstract

Nowadays, orchid farmers or hobbyists are starting to increase, because the diversity of the unique flowers and their rarity has attracted farmers and plant hobbyists. Lots of people want this beautiful plant, but caring for this orchid plant is not easy, it requires high accuracy, so that orchid plants do not die from disease. When orchid plants are attacked by a disease, orchid farmers and hobbyists need consultation about diseases that attack orchid plants, but experts or orchid plant extension agents are relatively difficult to find. Based on this, farmers and hobbyists need a system or application that can be accessed anytime and anywhere. An expert system is the right answer to make it easier to conduct consultations without having to visit an orchid plant expert. To provide information about how to diagnose types of diseases and how to deal with orchid plant diseases, an expert system application that can represent an expert in their field is needed to provide solutions to orchid plant disease problems using the pairwise comparison method and the KNN similarity algorithm. Pairwise comparison method on case-based reasoning of orchid plant disease produced weights with 3 categories of symptoms, namely mild symptoms with a weight of 0.09, moderate symptoms with a weight of 0.24 and severe symptoms with a weight of 0.67. Weighting parameters with pairwise comparison on case-based reasoning of orchid plant disease using the weighted KNN similarity algorithm will recommend several diseases with similarity above 0.5 and diseases with similarity below 0.5 will be entered into the revise table to find a solution.

Keywords: Expert Systems, Orchids, Pairwise Comparison, KNN.

1. PENDAHULUAN

Petani anggrek atau pehobi tanaman anggrek kini mulai berkembang yang disebabkan banyaknya jenis tanaman anggrek yang unik dan langka menjadi bahan ketertarikan petani dan pehobi tanaman. Proses perawatan tanaman anggrek tidaklah mudah karena membutuhkan ketelitian dan keahlian yang tinggi agar tanaman anggrek tidak mudah mati terkena penyakit (Monawati et al., 2021).

Ketika tanaman anggrek terserang penyakit, maka petani dan pehobi anggrek membutuhkan konsultasi mengenai penyakit yang menyerang tanaman anggrek, namun pakar ataupun penyuluh tanaman anggrek relatif sulit didapatkan. Berdasarkan hal tersebut, maka petani dan pehobi membutuhkan suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman anggrek. Sistem pakar adalah jawaban yang tepat untuk melakukan diagnosis atau konsultasi tanpa harus mendatangi pakar tanaman anggrek.

Saat merancang sistem pakar untuk mendeteksi dan mengatasi penyakit tanaman anggrek dan hama serangga, diperlukan sistem berbasis pengetahuan sebagai subsistem kecerdasan buatan (Aconcagua & Wibisono, 2017). Domain permasalahan yang tadinya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar atau orang yang ahli dalam bidang tertentu, saat ini sudah mulai banyak yang memanfaatkan menerapkan sistem pakar dengan metode *pairwise comparison* dan algoritma similaritas KNN untuk membantu penyelesaian masalah yang kerap kali muncul pada domain tersebut (Amanaturohim & Wibisono, 2021).

Sistem pakar merupakan aplikasi pengolahan dengan komputer yang berbasiskan pengetahuan, fakta dalam teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu (Hayadi, 2018). Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha memasukkan pemikiran manusia ke komputer agar komputer dapat permasalahan dapat diselesaikan seperti halnya yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar dapat memberikan rekomendasi atau solusi untuk dapat menerapkan koreksi yang diharapkan sehingga penyakit tanaman anggrek dapat diselesaikan secara cepat (Rahman, 2020)

Dalam rangka memberikan informasi tentang cara mendiagnosa jenis penyakit dan cara penanganan penyakit tanaman anggrek maka diperlukan suatu aplikasi sistem pakar yang dapat

memberikan solusi permasalahan penyakit tanaman anggrek dengan menggunakan metode *pairwise comparison* dan algoritma similaritas KNN.

2. METODE

Case based reasoning penyakit tanaman anggrek menggunakan algoritma similaritas KNN berbobot merupakan aplikasi berbasis web. Pada aplikasi ini pengguna dapat melakukan konsultasi penyakit dari tanaman anggrek. Dalam memulai proses pada aplikasi ini dibedakan menjadi dua yaitu untuk pengguna dan administrator.

Untuk mengimplementasikan *case based reasoning* (CBR) diperlukan 4 (empat) tahapan proses yaitu *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Pada proses *retrieve*, sistem akan melakukan proses pencarian data pada database dengan menggunakan metode KNN berbobot. Pada proses *reuse*, sistem yang telah memberikan hasil dari penghitungan dengan nilai sismilaritas terbesar yang akan dijadikan solusi penyakit dari tanaman anggrek. Pada proses *revise*, sistem akan meninjau kembali hasil similaritas penyakit tanaman anggrek. Jika hasil tersebut kurang dari 50 persen, maka sistem tidak akan memberikan solusi penyakit tanaman anggrek. Informasi berupa penyakit tanaman anggrek yang tidak memenuhi syarat tersebut akan ditampung pada suatu tabel khusus (tabel *revise*) yang selanjutnya akan diperbaiki kembali oleh pakar untuk menemukan solusi yang tepat. Setelah proses *revise* selesai dan sudah ditemukan solusi yang benar-benar tepat barulah pakar mulai menambah aturan dengan memasukkan data kasus baru yang sudah ditemukan solusinya tersebut ke dalam tabel aturan yang nantinya dapat digunakan untuk kasus berikutnya yang memiliki permasalahan yang sama. Proses inilah yang disebut dengan proses *retain*. Bobot gejala penyakit pada sistem ini ditentukan dengan menggunakan *pairwise comparison* yang dibagi menjadi 3 gejala yaitu gejala ringan, gejala sedang dan gejala berat.

Arsitektur sistem pengguna pada gambar 1 menjelaskan proses konsultasi dimulai dari pengguna memilih gejala yang dialami oleh tanaman anggrek untuk mendapatkan informasi penyakit yang dialami oleh tanaman anggrek. Sistem akan mencari data aturan pada database sistem pakar tanaman anggrek dan menghitung kemiripan KNN berbobot.



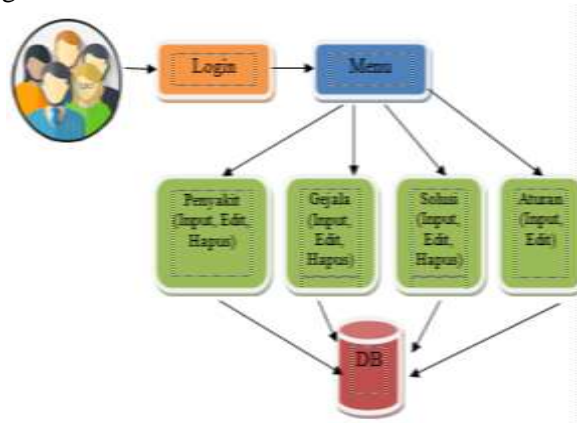
Gambar 1. Arsitektur Sistem Pengguna

Proses menghitung kemiripan KNN berbobot yaitu

1. Hitung total bobot gejala kasus baru
2. Hitung total bobot gejala kasus lama
3. Hitung KNN dengan rumus $S(p, c) = \frac{s1*w1+s2*w2+\dots+sn*wn}{w1+w2+\dots+wn}$

Setelah didapatkan hasil konsultasi dari kemiripan KNN berbobot kemudian sistem akan menyimpan hasil konsultasi dengan nilai similaritas $\geq 0,5$ di tabel tmp_penyakit sedangkan hasil konsultasi penyakit dengan similaritas $< 0,5$ akan disimpan di tabel revise dengan similaritas $< 0,5$.

Proses kerja administrator dimulai dengan melakukan login pada halaman login admin dan akan diarahkan ke halaman administrator yang terdapat pilihan menu penyakit, gejala, solusi dan aturan untuk melakukan maintenance data yang terdiri dari input data, edit data atau hapus data. Arsitektur sistem admin ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Admin

Proses menentukan bobot similaritas KNN dengan metode *pairwise comparison* pada

case based reasoning penyakit tanaman anggrek sebagai berikut:

A. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Terlebih dahulu melakukan penilaian perbandingan dari kategori gejala berat (GB), gejala sedang (GS) dan gejala ringan (GR) oleh pengguna pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek dengan algoritma similaritas KNN berbobot. Dari penilaian perbandingan dari kriteria dapat dibuat matrik berpasangan seperti tabel 1.

Tabel 1. Matriks Perbandingan Berpasangan

	GB	GS	GR	$\sqrt[3]{X}$	Bobot
GB	1,00	3,00	7,00	2,76	0,67
GS	0,33	1,00	3,00	1,00	0,24
GR	0,14	0,33	1,00	0,36	0,09
Σ	1,47	4,33	11,00	4,12	1,00

- a. Perbandingan GB dengan GS menghasilkan 0,33 karena antara nilai GB = 1 dan GS = 3 maka $1/3 = 0,33$.
- b. Nilai 21 pada kolom kali baris GB didapatkan dari $1 \times 3 \times 7 = 21$.
- c. Nilai 2,76 pada kolom kali baris GB didapatkan dari $\sqrt[3]{21}$
- d. Nilai 0,67 pada kolom bobot baris GB didapatkan dari $2,76 / 4,12$.
- e. Untuk baris dan kolom berikutnya caranya tetap sama.

B. Perkalian Bobot

Proses mengalikan jumlah setiap kriteria dengan masing-masing bobot dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perkalian Bobot

	GB	GS	GR	Σ
Σ	1,47	4,33	11,00	
Σ x Bobot	0,99	1,05	0,97	3,01

- a. Nilai 0,99 pada kolom GB diperoleh dari $1,47 \times 0,67$ (bobot).
- b. Jumlah bobot (λ_{maks}) 3,01 didapatkan dari penjumlahan $0,99 + 1,05 + 0,97$.
- c. $CI = \frac{3,01 - 3}{3 - 1} = 0,004$

Tabel 3. Tabel RI

N	1	2	3
RI	0,00	0,00	0,58

Lihat pada tabel 3 nilai RI dari 3 kriteria yaitu 0,58.

d. $CR = \frac{0,004}{0,58} = 0,006$

Nilai $CR < 0,1$ maka ketidakkonsistenan pendapat masih dianggap dapat diterima.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Case based reasoning penyakit tanaman anggrek menggunakan algoritma similaritas KNN berbobot menghasilkan bobot dengan 3 kategori gejala sebagai berikut (Nisa et al., 2018), (Iswanto, 2005):

A. Gejala Ringan

Gejala ringan yang dihitung dengan metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot sebesar 0,09. Gejala ringan penyakit tanaman anggrek diperlihatkan seperti tabel 4.

Tabel 4.1. Gejala Ringan

Kode Gejala	Nama Gejala
G05	Pinggiran daun rusak dengan luka bergerigi tak beraturan
G06	Bercak abu-abu di permukaan daun
G11	Bercak putih di bawah daun
G12	Permukaan atas menjadi kuning
G13	Bintik putih / kuning
G14	Bintik banyak terjadi bercak yang cukup lebar
G19	Bercak kuning bulat / hijau muda
G20	Bercak mengendap
G21	Bagian yang terinfeksi di tumbuh spora merah jambu / jingga
G22	Bintik hitam
G29	Bercak coklat (kecil dibawah daun muda)
G30	Bercak membesar
G31	Bercak menyatu dengan pusat yg berlubang
G32	Bercak coklat keputihan
G33	Bercak ungu tua
G34	Bercak coklat-ungu
G35	Bercak pada batang
G36	Bercak pada kuncup bunga
G37	Bercak lunak kebasah-basahan

B. Gejala Sedang

Gejala sedang yang dihitung dengan metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot sebesar 0,24. Gejala sedang penyakit tanaman anggrek diperlihatkan seperti tabel 5.

Tabel 5. Gejala Sedang

Kode Gejala	Nama Gejala
G02	Bercak hitam
G04	Merusak tunas muda
G08	Daun keriput
G10	Menyerang kuncup bunga
G16	Daun menjadi kuning
G17	Daun berwarna coklat
G27	Luka akar
G28	Akar yang terinfeksi berwarna ungu-merah jambu pada akar yang di potong
G38	Tanaman yang terinfeksi mengeluarkan cairan
G39	Busuk lunak kebasah-basahan
G40	Bau tidak enak
G42	Timbul lingkaran / garis kuning di permukaan daun

C. Gejala Berat

Gejala berat yang dihitung dengan metode *pairwise comparison* menghasilkan bobot sebesar 0,67. Gejala berat penyakit tanaman anggrek diperlihatkan seperti tabel 6.

Tabel 6. Gejala Berat

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Menyerang / merusak pelepah daun
G03	Merusak akar akibat cendawan
G07	Merusak bunga
G09	Anggrek menjadi kerdil
G15	Daun mati
G23	Busuk akar
G24	Busuk akar hingga ke batang
G25	Busuk pangkal daun
G26	Daun layu
G41	Terjadinya klorosis

Pembobotan parameter dengan *pairwise comparison* pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek menggunakan algoritma similaritas KNN berbobot dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S(p, c) = \frac{s1 * w1 + s2 * w2 + \dots + sn * wn}{w1 + w2 + \dots + wn}$$

Keterangan:

w = *weight* (bobot kasus)

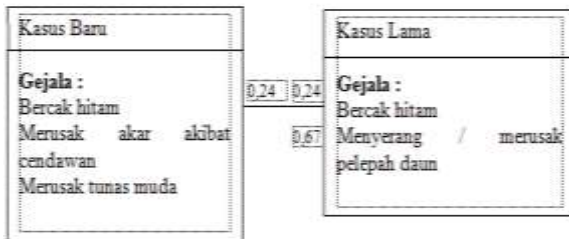
s = *similarity* (nilai kemiripan)

Proses konsultasi I dilakukan oleh pengguna dengan memilih gejala penyakit tanaman anggrek sebagai berikut

- Bercak hitam
- Merusak akar akibat cendawan
- Merusak tunas muda

Hasil konsultasi dari perhitungan algoritma similaritas KNN berbobot sebagai berikut:

A. Tungau atau Kutu Perisai



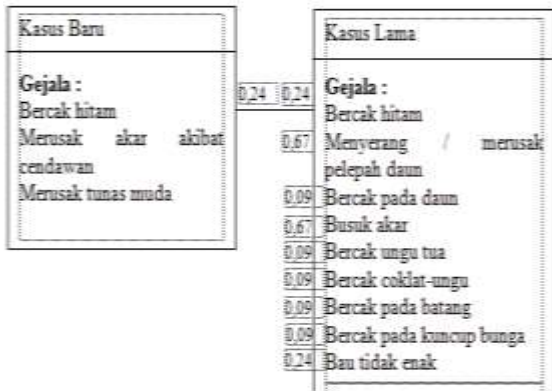
Hasil konsultasi dari penyakit Tungau atau Kutu Perisai dengan algoritma similaritas KNN adalah sebagai berikut

$$Similaritas = \frac{0,24}{0,24+0,67}$$

$$Similaritas = \frac{0,24}{0,91}$$

$$Similaritas = 0,26$$

B. Busuk Hitam



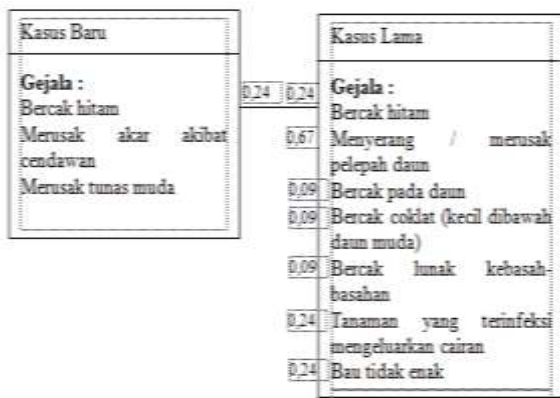
Hasil konsultasi dari penyakit Busuk Hitam dengan algoritma similaritas KNN adalah sebagai berikut

$$Similaritas = \frac{0,24}{0,24+0,67+0,09+0,67+0,09+0,09+0,09+0,09+0,24}$$

$$Similaritas = \frac{0,24}{2,27}$$

$$Similaritas = 0,11$$

C. Bercak Coklat



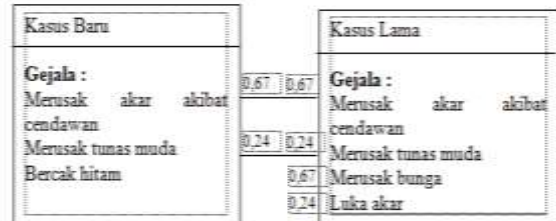
Hasil konsultasi dari penyakit Bercak Coklat dengan algoritma similaritas KNN adalah sebagai berikut

$$Similaritas = \frac{0,24}{0,24+0,67+0,09+0,09+0,09+0,24+0,24}$$

$$Similaritas = \frac{0,24}{1,75}$$

$$Similaritas = 0,14$$

D. Semut Hitam



Hasil konsultasi dari penyakit Semut Hitam dengan algoritma similaritas KNN adalah sebagai berikut

$$Similaritas = \frac{0,67+0,24}{0,67+0,24+0,67+0,24}$$

$$Similaritas = \frac{0,91}{1,82}$$

$$Similaritas = 0,50$$

Dari hasil perhitungan pada konsultasi penyakit tanaman anggrek dengan menggunakan algoritma similaritas KNN, perhitungan similaritas diatas 0,50 adalah penyakit Semut Hitam sedangkan perhitungan similaritas dibawah 0,50 adalah penyakit Tungau atau Kutu Perisai dengan similaritas 0,26, penyakit Busuk Hitam dengan similaritas 0,11 dan penyakit Bercak Coklat dengan similaritas 0,14 akan dimasukkan ke dalam tabel revise.

4. KESIMPULAN

- Pembobotan parameter dengan *pairwise comparison* pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek menggunakan algoritma similaritas KNN berbobot dapat digunakan untuk melakukan konsultasi penyakit tanaman anggrek beserta solusi dari penyakit tanaman anggrek.
- Metode *pairwise comparison* pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek menghasilkan bobot dengan 3 kategori gejala yaitu gejala ringan dengan bobot 0,09, gejala sedang dengan bobot 0,24 dan gejala berat dengan bobot 0,67.
- Pembobotan parameter dengan *pairwise comparison* pada *case based reasoning* penyakit tanaman anggrek menggunakan algoritma similaritas KNN berbobot akan merek-

omendasikan beberapa penyakit dengan similaritas diatas 0,5 dan penyakit dengan similaritas dibawah 0,5 akan dimasukkan ke dalam tabel revise untuk dicarikan solusi

DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, A., & Plaza, E. (1996). Case-based reasoning: Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *Artificial Intelligence Communications*, 7(1), 39–59. <https://ibug.doc.ic.ac.uk/media/uploads/documents/courses/CBR-AamodtPlaza.pdf>
- Aconcagua, P. A., & Wibisono, S. (2017). Case Based Reasoning untuk Mendeteksi Hama dan Penyakit Tanaman Anggrek Dendrobium Menggunakan Algoritma Similaritas Probabilistic Symmetric. *Prosiding SINTAK*, 147–154.
- Amanaturohim, A., & Wibisono, S. (2021). Penentuan Parameter Terbobot Menggunakan Pairwise Comparison Untuk CBR Deteksi Dini. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 5, 280–294.
- Fitrianto, N., Wibisono, S., (2018) Sistem Pakar Penanganan Gangguan Layanan Indihome Pada Pelanggan PT Telkom Indonesia Menggunakan Metode Case-Based Reasoning Dengan Algoritma Similaritas Jaccard, *Prosiding SINTAK 2018*, pp.472-479
- Fatoni, C. S., & Noviandha, F. D. (2018). Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Difteri dengan Algoritma K-Nearest Neighbor. *Creative Information Technology Journal*, 4(3), 220. <https://doi.org/10.24076/citec.2017v4i3.112>
- Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar*. Deepublish.
- Iswanto, H. (2005). *Merawat Dan Membungakan Anggrek Phalaenopsis*. PT Agromedia Pustaka.
- Kristanto, Y., Prastiningtyas, D. A., & Kartikasari, M. (2019). Penerapan Algoritma Nearest Neighbor Untuk Menentukan Rekomendasi Solusi Terhadap Layanan Kantor Teknologi Informasi STIKI Malang. *Journal of Information and Technology*, 07(01), 72–79.
- Kusrini, & Luthfi, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Andi Offset, Yogyakarta.
- Monawati, A., Rhomadhoni, D., & Hanik, N. R. (2021). IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADA TANAMAN ANGGREK BULAN (PHALAEOPSIS AMABILIS). *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 8(1), 12–21.
- Nisa, F. K., Susilo, G., & Sundari, C. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Anggrek Bulan (Phalaenopsis Amabilis) Dengan Metode Bayes. *Jurnal Transformasi (Informasi & Pengembangan Iptek)*, 14(1), 14–26.
- Rahman, H. A. (2020). Sistem Pakar dalam Mendeteksi Kerusakan Laptop dengan Metode Case Based Reasoning. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 2(3), 7–12. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i3.67>
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3–5), 161–176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Salamun, S. (2018). Penerapan Algoritma Nearest Neighbor dan CBR pada Expert System Penyimpangan Perilaku Seksual. *Jurnal Online Informatika*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.15575/join.v2i2.97>
- Seniwati, E. (2018). Case Based Reasoning Menggunakan Algoritma Bayesian Untuk Penentuan Pemberian Beras Miskin. *Jurnal Mantik Penusa*, 2(2), 152–156.