

Implementasi Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor dalam Sistem Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet

Imam Darwanto^{*)}, Ratih Fidiawati²

¹Informatika

²Sistem Informasi

*) ImamDarwanto@gmail.com

Abstrak

Petani karet sering menemukan masalah seperti penyakit dan hama pada tanaman karet yang dapat mengakibatkan kematian pada tanaman karet. dalam wawancara dari petani karet yang ada di wilayah Kabupaten Tulang Bawang sering ditemukannya penyakit dan hama antara lain, penyakit pada akar, penyakit pada bidang sadap, dan hama pengganggu seperti rayap dan kutu tanaman. Penyakit tersebut dapat dideteksi melalui gejala-gejala yang ditimbulkan, akan tetapi untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman karet diperlukan seorang pakar pertanian dan perkebunan. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu pengenalan dan pengetahuan serta informasi secara umum dan praktis mengenai hama dan penyakit dari para ahli atau pakar di bidang tanaman karet. Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Metode yang digunakan adalah Metode Case Base Reasoning dan K-Nearest Neighbor mencari solusi dari permasalahan tersebut berdasarkan dari pengalaman kasus masa lalu dan pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama. Hasil dari penelitian ini adalah dari hasil pengujian yang dilakukan, Penerapan Metode Case Based Reasoning (CBR) dan K-Nearest Neighbor (KNN) dalam Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet mempunyai tingkat akurasi sebesar 80%.

Kata Kunci: CBR, KNN, Sistem Diagnosa, Web, Karet.

PENDAHULUAN

Tanaman karet merupakan salah satu komoditas pertanian penting untuk perkebunan Indonesia dan lingkup internasional. Di Indonesia karet merupakan salah satu penghasil devisa yang besar. Karet mampu memberikan kontribusi komoditi ekspor dalam upaya peningkatan devisa Indonesia. Indonesia merupakan Negara dengan kebun karet terbesar di dunia mengungguli produsen utama lainnya yaitu Thailand dan Malaysia dengan luas 3,4 juta hektar. Dari jumlah ini, sebesar 85% atau sekitar 2,84 juta hektar adalah kebun rakyat. Meskipun demikian, produksi karet Thailand per tahun lebih besar dibandingkan dengan hasil produksi karet Indonesia. Keadaan ini disebabkan karena rendahnya produktivitas dan kualitas tanaman karet Indonesia yang tidak dikelola secara profesional, terutama diperkebunan karet rakyat yang menyumbang 84% dari total produksi karet nasional Sisanya (sekitar 16%) merupakan perkebunan karet milik Negara atau perkebunan besar yang dikelola secara profesional. Salah satu faktor yang membuat produktivitas tanaman karet menjadi rendah adalah adanya serangan hama dan penyakit.

Petani karet sering menemukan masalah seperti penyakit dan hama pada tanaman karet yang dapat mengakibatkan kematian pada tanaman karet. dalam wawancara dari petani karet yang ada di wilayah Kabupaten Tulang Bawang sering ditemukannya penyakit dan hama antara lain, penyakit pada akar, penyakit pada bidang sadap, dan hama penggangu seperti rayap dan kutu tanaman. Penyakit tersebut dapat dideteksi melalui gejala-gejala yang ditimbulkan, akan tetapi untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman karet diperlukan seorang pakar pertanian dan perkebunan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu pengenalan dan pengetahuan serta informasi secara umum dan praktis mengenai hama dan penyakit dari para ahli atau pakar di bidang tanaman karet, sehingga memudahkan dalam mengidentifikasi dan proses pengendalian lebih lanjut. Keterbatasan pakar (1 pakar dan berpengalaman serta 2 pakar lainnya kurang berpengalaman) juga menjadi kendala dalam menggunakan jasa pakar dibidang tanaman karet. Untuk mengatasi permasalahan keterbatasan pakar, dibutuhkan suatu sistem yang menerapkan salah satu metode yang terdapat dalam bidang ilmu kecerdasan buatan yaitu sistem pakar

Perbandingan dari metode yang diusulkan yaitu metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor mencari solusi dari permasalahan tersebut berdasarkan dari pengalaman kasus masa lalu dan pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama. Sedangkan metode sebelumnya yaitu metode Dempster-Shafer dan Certainty Factor mencari solusi dari permasalahan yang tidak konsisten dari sebuah data dan untuk mengasumsikan kepastian suatu data.

KAJIAN PUSTAKA

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan atau kepandaian itu didapat berdasarkan pengetahuan dan pengalaman, untuk itu agar perangkat lunak yang dikembangkan dapat mempunyai kecerdasan maka perangkat lunak tersebut harus diberi suatu pengetahuan dan kemampuan untuk menalar dari pengetahuan yang telah didapat dalam menemukan solusi atau kesimpulan layaknya seorang pakar dalam bidang tertentu yang bersifat spesifik (Ahmad et al., 2018), (Sulistiani et al., n.d.).

Sistem Pakar

Sistem pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang (Borman et al., 2020). Sistem pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan seorang pakar (Gunawan & Fernando, 2021). Selain itu sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya (Alim et al., 2020), (Napianto et al., 2019). (Kurniati et al., 2017) sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sedangkan menurut (Handoko & Neneng, 2021) sistem pakar adalah salah satu cabang kecerdasan buatan yang menggunakan pengetahuan-pengetahuan khusus yang dimiliki oleh seorang ahli untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu.

Case Based Reasoning (CBR)

Case Based Reasoning (CBR), adalah proses pemecahan masalah baru berdasarkan solusi dari masalah masa lalu yang sama (Sulistiani et al., 2020). Case Based Reasoning (CBR) adalah sebuah pendekatan yang menggunakan kasus-kasus lama/ pengalaman untuk memahami dan memecahkan masalah baru. Pendekatan CBR terdiri dari menciptakan pengetahuan dasar (database) berisi kasus-kasus masa lalu (produk). Mendefinisikan kasus baru (konsep), mengambil kasus serupa dengan kasus baru, dan menyesuaikan solusi dari kasus diambil untuk kasus baru.

Algoritma Nearest Neighbor

Proses retrieve (penelusuran kasus) pada sistem penalaran komputer berbasis kasus untuk sistem pendagnosis hama dan penyakit pada tanaman karet ini menggunakan algoritma nearest neighbor. Algoritma nearest neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur-fitur yang ada (Nasution & Hayaty, 2019), (Giovani et al., 2020). Pada fase pembelajaran, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran. Pada fase klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk data test (yang klasifikasinya tidak diketahui) (Sulistiani, n.d.), (Nasution & Hayaty, 2019). Jarak dari vektor yang baru ini terhadap seluruh vektor data pembelajaran dihitung, dan sejumlah buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut. Pada fase pembelajaran, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi dari data pembelajaran (Sulistiani et al., 2019), (Ahmad et al., 2018).

Adapun rumus untuk melakukan perhitungan kedekatan antara dua kasus adalah sebagai berikut :

Kesamaan (Similarity) (T,S) =

Keterangan :

T = kasus baru

S = kasus yang ada dalam penyimpanan

N = jumlah atribut dalam setiap kasus

I = atribut individu antara 1 s.d. n

f = fungsi similarity untuk fitur I dalam kasus T dan kasus S

w = bobot yang diberikan pada atribut ke-i

Unified Modelling Language (UML)

Menurut (Schrape, 2018), (Indrayuni, 2019) UML itu singkatan dari Unified Modeling Language. UML yaitu salah satu bentuk bahasa atau language menurut sumber pencetusnya, UML didefinisikan sebagai bahasa visual untuk menjelaskan, memberikan spesifikasi, membuat pemodelan, dan perancangan, serta mendokumentasikan seluruh aspek-aspek dari sebuah sistem. Menurut (Novianti et al., 2016) juga UML dapat juga diartikan sebuah bahasa grafik standar yang digunakan untuk memodelkan perangkat lunak berbasis objek. UML pertama kali dikembangkan pada pertengahan tahun 1990an dengan kerjasama antara James Rumbaugh, Grady Booch dan Ivar Jacobson, yang masing-masing

telah mengembangkan notasi mereka sendiri di awal tahun 1990an (Gunawan & Fernando, 2021), (Prastowo et al., 2020).

Komponen-komponen UML

a. Use Case Diagram

Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk behavior sistem informasi yang akan dibuat (Ismatullah & Adrian, 2021). Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat (Ade & Novri, 2019), (Riskiono & Pasha, 2020).

b. Activity Diagram

Diagram aktivitas merupakan diagram yang menyajikan aliran kerja atau aktivitas dari sistem atau aliran proses bisnis (Riskiono & Reginal, 2018), (Putri & Surahman, 2019). Yang diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas memberikan gambaran aktivitas sistem bukan yang dilakukan oleh aktor, namun aktivitas yang berjalan pada sistem (Kadir, 2003).

c. Class Diagram

Class diagram merupakan gambaran struktur suatu sistem dari segi kelas- kelas yang di definisikan yang kemudian akan dibuat untuk membangun sebuah sistem (Sulistiani, 2020), (Megawati, 2017).

Hypertext Preprocessor (PHP)

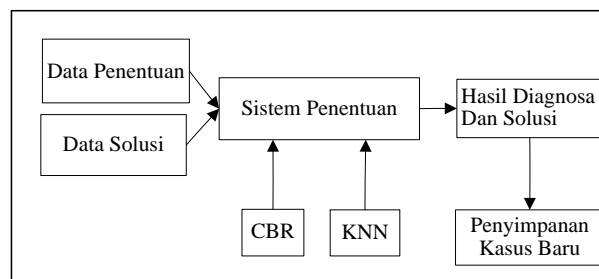
Menurut (Riskiono & Darwis, 2020), (Wantoro, 2018) PHP adalah sebuah bahasa pemrograman seperti halnya Java, Pascal, Basic atau C yang bersama-sama dengan database server membuat situs yang kita buat lebih dinamis. PHP singkatan dari Personal Home Page tapi akhirnya mengalami perubahan dan menjadi PHP Hypertext Preprocessor.

Pengujian Sistem

Menurut (Suri & Puspaningrum, 2020) pengujian software adalah proses verifikasi dan validasi apakah sebuah aplikasi software atau program memenuhi persyaratan bisnis dan persyaratan teknis yang mengarahkan desain dan pengembangan dan cara kerjanya seperti yang diharapkan dan juga mengidentifikasi kesalahan yang penting yang digolongkan berdasarkan tingkat severity pada aplikasi yang harus diperbaiki.

METODE

Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran.

Contoh Kasus

Perhitungan untuk mencari nilai kedekatan penyakit atau hama yang di derita oleh tanaman karet tersebut adalah sebagai berikut:

a. Rule base kasus 1

IF Daunya menguning

AND Akar membusuk

AND Pangkal batang permukaanya ditumbuhi meselium jamur berwarna putih

AND Terbentuk badan buah berwarna orange di pangkal batang

THEN Penyakit Jamur Akar Putih

Perhitungan untuk menghitung apakah tanaman karet tersebut terkena penyakit Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*) adalah sebagai berikut:

Similarity (Kasus 1 Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*), Kasus baru):

$$\text{Similarity (T, S)} = S1*W1 + S2*W2 + \dots + Sn*Wn$$

$$W1 + W2 + \dots + Wn$$

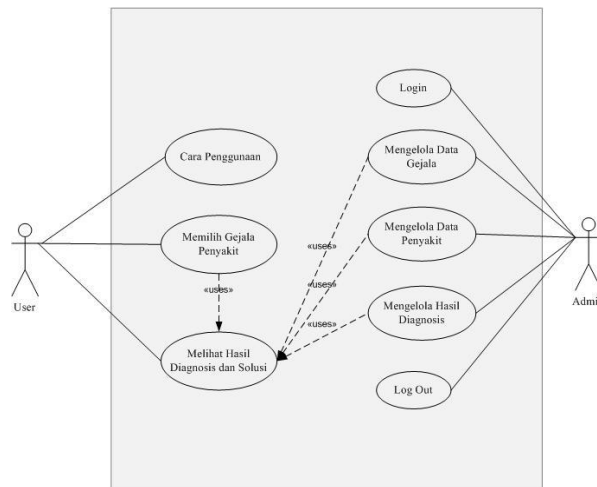
$$= [(6,25*0) + (2,5*0) + (6,25*0) + (2,5*0) + (2,5*0) + (6,25*10) + (2,5*0) + (3,33*0) + (5*0) + (5*0) + (6,67*0) + (3,33*0) + (5*0) + (5*0) + (3,33*0) + (3,33*0) + (5*0) + (6,25*0) + (3,33*0) + (3,34*0) + (6,67*0) + (6,67*0)] / 6,25 + 2,5 + 6,25 + 6,25 + 2,5 + 2,5 + 2,5 + 3,5 + 5 + 5 + 6,67 + 3,33 + 5 + 5 + 5 + 3,33 + 3,33 + 6,25 + 3,33 + 3,34 + 6,67 + 6,67$$

$$= 62,5/100$$

$$= 0,625$$

Hasil dari perhitungan menggunakan Algoritma Nearest Neighbor adalah 0,625. Jadi nilai Similarity dari kasus baru yang di inputkan dengan kasus lama Penyakit Jamur Akar Putih adalah 0,625.

Use Case Diagram



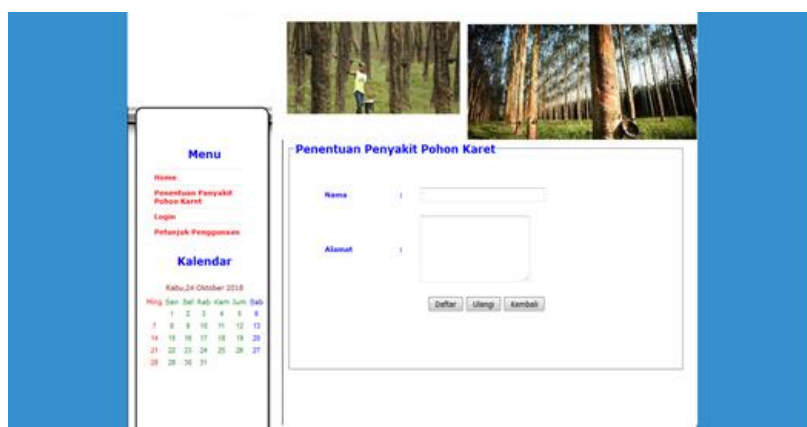
Gambar 2. Use Case Diagram Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Karet

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi



Gambar 3. Tampilan Menu Home



Gambar 4. Form Menu Utama

Penentuan Penyakit Pada Pohon Karet

Nama : Samidi
Alamat : Tulang Bawang

No.	Gejala
1	Ya <input type="checkbox"/> Daunnya menguning
2	Ya <input type="checkbox"/> Akar membusuk
3	-- <input type="checkbox"/> Pangkal batang permukaanya ditumbuhi meselum jamur berwarna putih
4	Ya <input type="checkbox"/> Terbentuk badan buah berwarna orange di pangkal batang
5	-- <input type="checkbox"/> Daunnya kusam menguning
6	Ya <input type="checkbox"/> Akar yang terserang ditumbuhi jamur berwarna merah dengan ujungnya berwarna putih
7	-- <input type="checkbox"/> Hifa jamur menempel kuat dan mengikat butiran-butiran tanah
8	-- <input type="checkbox"/> Badan buah jamur berwarna merah coklat keras dan keriput
9	-- <input type="checkbox"/> Permukaan bidang sadap berbercak cekung dan berwarna putih
10	-- <input type="checkbox"/> Permukaan bidang sadap menjadi luka berkayu
11	-- <input type="checkbox"/> Permukaan kulit pulihan dekat insan sadap bercak-bercak mengendap
12	-- <input type="checkbox"/> Permukaan jalur sadap baru akan ditumbuhi kapang seperti beledu ke abu-abuan
13	-- <input type="checkbox"/> Kulit ovlahan tidak terbentuk sempurna

Gambar 5. Tampilan Form Memilih bagian gejala

Berdasarkan dari gejala yang telah dipilih, penyakit atau hama yang menyerang pohon karet anda adalah **Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*)**
Keterangan :

Jamur akar putih menular melalui kontak langsung antara akar atau tunggul yang sakit dengan akar tanaman sehat. Spora dapat juga disebarkan oleh angin. Spora yang jatuh di tunggul dan sisa kayu akan tumbuh membentuk koloni. Umumnya penyakit akar terjadi pada pertanaman bekas hutan atau tanaman, karena banyak tunggul dan sisa-sisa akar sakit dari tanaman sebelumnya yang tertinggal di dalam tanah yang menjadi sumber penyakit

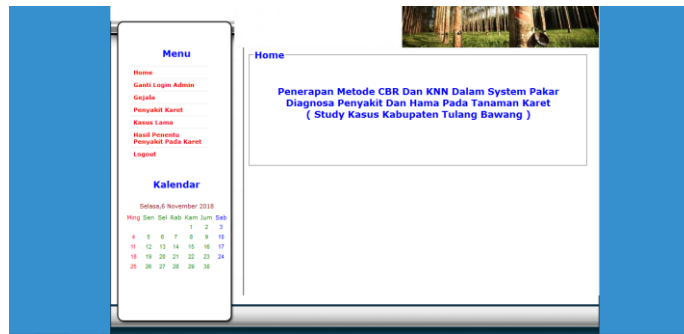
Pengendalian Penyakit
Perlakuan manual, mekanis, kultur teknis, kimiawi dan biokimiawi meliputi:

1. Mengolah tanah/lahan secara manual/mechanik , sisa-sisa akar dikumpulkan dan dibakar serta menanam bibit yang sehat. Tujuannya meniadakan sumber infeksi.
2. Menaburkan dan membenamkan formula biopestisida dalam lahan pembibitan batang bawah, bibit polibeg, lubang tanam, TBM dan TM secara periodik. Tujuannya membunuh JAP secara biologis/antagonis.
3. Menanam penutup tanah kacanggan. Tujuannya memecah sumber infeksi.
4. Mengerok bagian permukaan akar, leher akar dan/ pangkal batang yang ditumbuhi miselum jamur, dan kemudian melumasinya dengan fungisida. Tujuannya menghambat perkembangan penyakit.
5. Membongkar tanaman yang telah mati beserta akarnya dan kemudian membakarnya diluar areal kebun. Tujuannya mengurangi sumber infeksi.
6. Memeriksa akar empat tanaman jiran di sekitar tanaman sakit, dengan cara membuka tanah disekitar leher akar. Apabila sakit/terserang, diperlakukan seperti pada butir empat. Tujuannya mencegah penularan penyakit.
7. Menanam tanaman antagonis di sekitar tanaman karet. Tujuannya mencegah timbul dan perkembangan penyakit.

[Deteksi Ulang](#) ||| [Home](#)

Gambar 6. Tampilan Hasil Penentuan Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet

Gambar 7. Menu Login admin



Gambar 8. Menu Admin

Hasil Penentuan Pendeteksi Penyakit Pada Pohon Karet	
Nama	: Samidi
Alamat	: Tulang Bawang
No.	Kasus
1.	<p>Kasus Kasus 1</p> <p>Atribut Daunnya menguning (6.25)</p> <p>Ya Dengan Ya : 10</p> <p>$(\text{Bobot Atribut}) * (\text{kedekatan}) = (6.25) * (10) = 62.5$</p> <hr/> <p>Atribut Akar membusuk (6.25)</p> <p>Ya Dengan Ya : 10</p> <p>$(\text{Bobot Atribut}) * (\text{kedekatan}) = (6.25) * (10) = 62.5$</p> <hr/> <p>Atribut Pangkal batang permukaanya ditumbuhi meselium jamur berwarna putih (6.25)</p> <p>Tidak Dengan Ya : 0</p> <p>$(\text{Bobot Atribut}) * (\text{kedekatan}) = (6.25) * (0) = 0$</p>

Gambar 9. Cetak Laporan Hasil Perhitungan

Pengujian Akurasi Sistem

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sesuai dengan tujuan (Rahmanto, 2021), (Susanto & Ramadhan, 2017). Dilakukan uji coba terhadap 20 data tanaman karet. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan serta melakukan perbandingan terhadap data sebenarnya, tentu akan terdapat perbedaan. Dari perbedaan tersebut, akan dihitung nilai akurasi. Nilai akurasi inilah yang akan menentukan kualitas dari aplikasi sistem pakar yang telah dibuat.

Untuk menghitung tingkat akurasi sistem:

- Jumlah data = 20
- Jumlah hasil diagnosa benar = 16
- Jumlah hasil diagnosa salah = 4

Akurasi = jumlah data diagnosa benar x 100%

Jumlah data uji

Sehingga didapat perhitungan sebagai berikut:

Akurasi

16 = x 100%

20

= 80 %

Dari hasil pengujian yang dilakukan, Penerapan Metode Case Based Reasoning (CBR) dan K-Nearest Neighbor (KNN) dalam Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet mempunyai tingkat akurasi sebesar 80%.

SIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Aplikasi ini di peruntukan untuk para petani karet khususnya yang ada di wilayah Tulang Bawang agar masyarakat ataupun petani setempat mengetahui apakah tanaman karet yang mereka tanam terserang penyakit dan hama atau tidak dan juga bisa memberikan penanganan pertama serta edukasi bagaimana cara menanggulangnya, hasil pengujian yang dilakukan, penerapan metode case based reasoning dan k-nearest neighbor dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit dan hama pada tanaman karet mempunyai tingkat akurasi sebesar 80%.

SARAN

Penerapan metode case based reasoning dan k-nearest neighbor dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit dan hama pada tanaman karet ini masih banyak terdapat kekurangan yang dibuat oleh peneliti, khususnya dalam menentukan hasil diagnosa karena bobot penyakit dan hama sangat berpengaruh. Hasil mencari nilai kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama ditentukan dari bobot tertinggi yang diberikan oleh pakar sehingga sistem masih terdapat kekurangan.

REFERENSI

- Ade, A. P., & Novri, N. H. (2019). APLIKASI SIMPAN PINJAM PADA KOPERASI PT. TELKOM PALEMBANG (KOPEGTEL) MENGGUNAKAN Andrian, D. (2021). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Pengawasan Proyek Berbasis Web. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 2(1), . *Jurnal Informanika*, 5(2).
- Ahmad, I., Sulistiani, H., & Saputra, H. (2018). The Application Of Fuzzy K-Nearest Neighbour Methods For A Student Graduation Rate. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence and Data Mining*, 1(1), 47–52.
- Alim, S., Lestari, P. P., & Rusliyawati, R. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung. *Jurnal Data Mining Dan Sistem*

- Informasi*, 1(1), 26–31.
- Borman, R. I., Napianto, R., Nurlandari, P., & Abidin, Z. (2020). Implementasi Certainty Factor Dalam Mengatasi Ketidakpastian Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kuda Laut. *Jurteks (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 7(1), 1–8.
- Giovani, A. P., Ardiansyah, A., Haryanti, T., Kurniawati, L., & Gata, W. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru Di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi. *Jurnal TeknoInfo*, 14(2), 115. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.679>
- Gunawan, I., & Fernando, Y. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Handoko, M. R., & Neneng, N. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(1), 50–58.
- Indrayuni, E. (2019). Klasifikasi Text Mining Review Produk Kosmetik Untuk Teks Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 7(1), 29–36. <https://doi.org/10.31294/jki.v7i1.1>
- Ismatullah, H., & Adrian, Q. J. (2021). IMPLEMENTASI PROTOTYPE DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI IKATAN KELUARGA ALUMNI SANTRI BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(2).
- Kadir, A. (2003). *Dasar Pemrograman web dinamis menggunakan PHP*.
- Kurniati, N., Yanitasari, Y., Lantana, D. A., Karima, I. S., & Susanto, E. R. (2017). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Certainty Factor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(1), 34–41.
- Megawati, D. A. (2017). Analisis Perbandingan Social Commerce Dari Sudut Pengguna Website. *Jurnal TeknoInfo*, 11(1), 10–13.
- Napianto, R., Rahmanto, Y., & Lestari, R. I. B. D. O. (2019). Software Development Sistem Pakar Penyakit Kanker Pada Rongga Mulut Berbasis Web. *Dalam Seminar Nasional Pengaplikasian Telematika (Sinaptika 2019)*, Jakarta.
- Nasution, M. R. A., & Hayaty, M. (2019). Perbandingan Akurasi dan Waktu Proses Algoritma K-NN dan SVM dalam Analisis Sentimen Twitter. *Jurnal Informatika*, 6(2), 226–235. <https://doi.org/10.31311/ji.v6i2.5129>
- Novianti, H., Allsela, M., & Nurul. (2016). Penerapan Konsep Customer Relationship Management (Crm) Pada Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Futsal Di Swadaya Futsal Palembang. *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, 8(2), 2355–4614.
- Prastowo, A. T., Darwis, D., & Pamungkas, N. B. (2020). Aplikasi Web Pemetaan Wilayah Kelayakan Tanam Jagung Berdasarkan Hasil Panen Di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Komputasi*, 8(1), 21–29.
- Putri, S. E. Y., & Surahman, A. (2019). *PENERAPAN MODEL NAIVE BAYES UNTUK MEMREDIKSI POTENSI PENDAFTARAN SISWA DI SMK TAMAN SISWA TELUK BETUNG BERBASIS WEB*. Universitas Teknokrat Indonesia.
- Rahmanto, Y. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN KOPERASI MENGGUNAKAN METODE WEB ENGINEERING (Studi Kasus: Primkop Kartika Gatam). *Jurnal Data Mining Dan Sistem Informasi*, 2(1), 24–30.
- Riskiono, S. D., & Darwis, D. (2020). Peran Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Web Server Di Lingkungan Cloud. *Krea-TIF*, 8(2), 1–8.
- Riskiono, S. D., & Pasha, D. (2020). Analisis Metode Load Balancing Dalam Meningkatkan Kinerja Website E-Learning. *Jurnal TeknoInfo*, 14(1), 22–26.
- Riskiono, S. D., & Reginal, U. (2018). Sistem Informasi Pelayanan Jasa Tour Dan Travel Berbasis Web (Studi Kasus Smart Tour). *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 6(2), 51–

62.

- Schrape, J.-F. (2018). Social Media, Mass Media and the “Public Sphere”. Differentiation, Complementarity and Co-Existence. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2858891>
- Sulistiani, H. (n.d.). *Application of Best First Search Method to Search Nearest Business Partner Location (Case Study: PT Coca Cola Am...*
- Sulistiani, H. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Presensi SMS Gateway Berbasis Web Dengan Framework Codeigniter Pada SMKN 1 Trimurjo. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), 43–50.
- Sulistiani, H., Darwanto, I., & Ahmad, I. (2020). Penerapan Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet. *JEPIN (Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika)*, 6(1), 23–28.
- Sulistiani, H., Muludi, K., & Admi Syarif, A. S. (n.d.). *Peer Review: Implementation of Various Artificial Intelligence Approach for Prediction and Recommendation of Personality Disorder Patient*.
- Sulistiani, H., Wardani, F., & Sulistyawati, A. (2019). Application of Best First Search Method to Search Nearest Business Partner Location (Case Study: PT Coca Cola Amatil Indonesia, Bandar Lampung). *2019 International Conference on Computer Science, Information Technology, and Electrical Engineering (ICOMITEE)*, 102–106.
- Suri, M. I., & Puspaningrum, A. S. (2020). Sistem Informasi Manajemen Berita Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 8–14.
- Susanto, E. R., & Ramadhan, F. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Web Perizinan Praktik Tenaga Kesehatan Menggunakan Framework Codeigniter Pada Dinas Kesehatan Kota Metro. *Jurnal Tekno Kompak*, 11(2), 55–60.
- Wantoro, A. (2018). Prototype Aplikasi Berbasis Web Sebagai Media Informasi Kehilangan Barang. *Jurnal Teknoinfo*, 12(1), 11–15.