
**IMPLEMENTASI METODE FUZZY LOGIC SUGENO DAN
BACKWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR
MENDIAGNOSIS PENYAKIT PERIODONTITIS
TERHADAP PEROKOK AKTIF**

Ilka Zufria^{1*}, Aidil Halim Lubis¹, Sarmila¹
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan
e-mail: IlkaZufria@uinsu.ac.id

***Abstract:** Dental and oral health is sometimes a priority for some people, even though dental and oral diseases have a serious impact on general health, because the teeth and mouth are places where germs and bacteria enter so that they are likely to interfere with the health of other organs of the body. Periodontitis is a gum disease caused by bacteria that damages the supporting tissues of the teeth and causes tooth loss. This disease can be avoided if you come to the dentist early. However, the problem that often occurs is that many people only start treatment after periodontitis reaches a chronic stage, so an approach is needed that can assist people in diagnosing periodontitis early, quickly and accurately. An expert system is a system that seeks to implement human knowledge on computers so that computers can solve problems as experts do. Fuzzy Logic Sugeno and Backward Chaining methods are used for calculations because these methods can solve the hypothesis of a problem by measuring one's beliefs. The results of this study are an expert system that can have an output in the form of the name of the disease periodontitis and the degree of certainty of the user's disease.*

***Keywords:** expert system, fuzzy logic sugeno, backward chaining, periodontitis*

Abstrak: Kesehatan gigi dan mulut terkadang memang merupakan prioritas ke sekian bagi beberapa orang, padahal sebenarnya penyakit gigi dan mulut berdampak serius bagi kesehatan secara umum, sebab gigi dan mulut merupakan tempat masuknya kuman dan bakteri sehingga kemungkinan besar dapat mengganggu kesehatan organ tubuh lainnya. Penyakit Periodontitis adalah penyakit gusi yang disebabkan oleh bakteri yang merusak jaringan penunjang gigi dan menyebabkan kehilangan gigi. Penyakit tersebut bisa dihindari apabila datang ke dokter gigi lebih awal. Akan tetapi permasalahan yang sering terjadi adalah banyak masyarakat yang baru mulai berobat setelah penyakit periodontitis mencapai tahap kronis, sehingga diperlukan sebuah pendekatan yang dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosis penyakit periodontitis secara dini, cepat dan akurat. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengimplementasikan pengetahuan manusia pada komputer agar komputer bisa menyelesaikan masalah sebagaimana yang dilakukan oleh para ahli. Metode Fuzzy Logic Sugeno dan Backward Chaining digunakan untuk perhitungan dikarenakan metode tersebut dapat menyelesaikan ketidakpastian terhadap suatu masalah dengan mengukur keyakinan seseorang. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem pakar yang dapat memiliki keluaran berupa nama penyakit periodontitis dan tingkat kepastian terhadap penyakit yang diderita pengguna.

Kata kunci: sistem pakar, fuzzy logic sugeno, backward chaining, periodontitis

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi komputer berkembang dengan begitu pesat di era globalisasi sekarang ini. Salah satu kemajuan teknologi komputer telah merambah pada bidang kesehatan, seperti kedokteran. Diagnosis penyakit merupakan salah satu keunggulan teknologi komputer dalam bidang kesehatan. Kesehatan sangat penting bagi manusia sehingga membutuhkan kerentanan bagi setiap orang untuk mempertahankannya. Salah satu organ kesehatan yang sering diabaikan manusia adalah gigi dan mulut.

Periodontitis adalah salah satu penyakit yang sering dikeluhkan oleh banyak orang. Namun, sampai saat ini penyakit periodontitis belum menjadi perhatian utama masyarakat Indonesia. Periodontitis adalah infeksi gusi yang merusak gigi, tulang penyangga gigi dan jaringan lunak. Kebanyakan penyebab penyakit periodontitis ini adalah rokok. Penyakit periodontitis, kehilangan gigi, karies, resesi gingiva, kegagalan implan, serta kanker mulut, adalah kasus-kasus yang dapat timbul akibat kebiasaan merokok.

Kebanyakan masyarakat cenderung takut untuk memeriksakan kondisi gigi dan mulut mereka ke dokter gigi sehingga pengetahuan tentang penyakit periodontitis masih sedikit. Selain itu, faktor ekonomi juga menjadi pertimbangan untuk konsultasi langsung dengan dokter gigi. Karena mahalnya biaya pemeriksaan gigi, masyarakat enggan memeriksakan gigi dan mulut mereka dan lebih memilih mengobati sendiri sakit giginya.

Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Ferdinand Lumban Tobing adalah salah satu rumah sakit umum daerah milik pemerintah Kota Sibolga yang dapat menangani penyakit periodontitis. Tidak jarang terdengar kualitas dan penanganan RSUD Dr. Ferdinand Lumban Tobing yang terjamin memuaskan di sebagian masyarakat. Semakin banyaknya

kunjungan pasien setiap harinya, rumah sakit mengalami kesulitan dalam mengolah data pasien dan jenis penyakit yang dialami, sehingga membuat penanganan yang mulai menurun karena banyaknya pasien yang datang.

Sistem pakar adalah program komputer yang mencoba meniru proses penalaran seorang pakar dalam memecahkan masalah atau dapat dikatakan duplikat dari seorang pakar karena pengetahuannya disimpan di dalam basis pengetahuan untuk diproses pemecahan masalah. Sistem pakar diagnosis penyakit periodontitis pada manusia dibuat berdasarkan permasalahan di atas, sehingga dapat membantu masyarakat untuk mengetahui penyakit periodontitis yang sedang dideritanya.

Untuk memudahkan para perokok aktif dalam mengetahui gejala periodontitis yang disebabkan oleh rokok maka diperlukan sebuah sistem yang mengenali gejala awal dan mengatasi gejala tersebut. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis ingin merancang sebuah sistem pakar untuk menentukan prediksi awal periodontitis pada perokok aktif. Pada sistem pakar terdapat beberapa metode yang digunakan untuk melakukan pencarian untuk sampai pada suatu hasil. Metode Fuzzy Logic Sugeno merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendapatkan hasil diagnosis pada sistem pakar.

Tahapan metode Fuzzy Logic Sugeno adalah pembentukan himpunan fuzzy menggunakan fungsi implikasi (aturan), yang komposisinya diperoleh dari kumpulan data hubungan antar aturan. Dan pada sistem pakar ini menggunakan metode Backward Chaining. Dimana pada Backward Chaining ini digambarkan dalam hal tujuan yang dapat dipenuhi dengan pemenuhan sub tujuan. Menggunakan goal-drive dimulai dari harapan yang akan terjadi (Hipotesa) dan kemudian mencari bukti yang mendukung.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sarma Tampubolon pada tahun 2022

yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Skistosomiasis Menggunakan Kombinasi Forward Chaining Dan Fuzzy Logic Tagaki Sugeno Kang”. Menyimpulkan bahwa hasil diagnosis Skistosomiasis pada tubuh pasien adalah 0,48, maka tingkat keparahan masuk kategori sedang dan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan ketentuan dari gejala yang diadopsi pada tubuh penderita, penerapan metode fuzzy logic dapat menghasilkan keluaran diagnosis penyakit Tonsilitis secara akurat.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Leo Willyanto Santoso pada tahun 2022 yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sistem Saraf Pusat dengan Metode Backward Chaining dan Certainty Factor”. Dalam penelitian ini terdapat 13 jenis data penyakit Sistem Saraf Pusat serta 56 jenis data gejala dan hasil diagnosis penyakit Sistem Saraf Pusat dengan menggunakan metode Certainty Factor, dengan rata-rata akurasi 80%.

Adapun perbedaan dan pengembangan dari penelitian ini, dengan penelitian yang sejenis, yaitu penelitian yang dikembangkan adalah dengan menggunakan metode kombinasi yang memudahkan dalam mendiagnosis penyakit periodontitis yang diderita oleh pasien dengan 4 jenis data penyakit dan 12 jenis data gejala periodontitis. Kemudian kombinasi dengan dua metode yang digunakan ialah metode Fuzzy Logic Sugeno dan Backward Chaining dimana kedua metode ini untuk mengeluarkan output yang berupa hasil dari diagnosis penyakit periodontitis yang diderita oleh pasien pada Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Ferdinand Lumban Tobing.

METODE

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Observasi

Peneliti melakukan observasi di RSUD FL Tobing Sibolga. Peneliti mengamati langsung dan mencatat secara sistematis terhadap pasien yang menderita penyakit periodontitis yang sedang menjadi sasaran pengamatan. Dengan demikian, melakukan kegiatan observasi membuat peneliti mendapatkan gambaran yang lebih jelas mengenai gigi yang terindikasi periodontitis.

2. Wawancara

Sebelum dan selama proses pengembangan aplikasi, penulis melakukan kegiatan wawancara. Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pihak terkait (dalam hal ini dokter gigi) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan mengenai permasalahan dan hal-hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi. Daftar pertanyaan dan jawaban wawancara dapat dibaca di lampiran. Dokter gigi yang menjadi rujukan adalah drg. Nur Insani Kamilah Tanjung, S.K.G yang bekerja di RSUD FL Tobing Sibolga.

3. Studi Literatur

Studi literatur dimaksudkan sebagai bahan pembanding penulis dalam pengembangan aplikasi yang dibangun. Studi literatur ini dilakukan dengan cara mencari dan mengumpulkan data, sumber informasi dan bahan-bahan yang diperoleh dari skripsi, buku, artikel dan jurnal hasil penelitian orang lain yang sesuai dengan penelitian ini.

Metode Fuzzy Logic Sugeno

Metode Fuzzy Logic Sugeno merupakan pendekatan sistematis pembangkitan aturan fuzzy dari himpunan data masukan-masukan yang diberikan. Metode Fuzzy Sugeno memperbaiki kelemahan yang dimiliki oleh sistem fuzzy murni untuk menambah suatu perhitungan matematika sederhana

sebagai THEN. Pada perubahan ini, sistem fuzzy memiliki suatu nilai rata-rata tertimbang (Weighted Average Values) di dalam bagian aturan Fuzzy IF THEN.

Fuzzy Sugeno adalah salah satu metode yang digunakan untuk memperoleh hasil suatu diagnosis pada sistem pakar. Pada sistem diagnosis fuzzy peranan operator/manusia lebih dominan. Data yang dikirim akan dilaksanakan oleh operator ke dalam sistem. Operator dapat meminta atau bertanya mengenai informasi dari sistem diagnosis berupa hasil pendapat atau prosedur detail hasil diagnosis oleh sistem. Tahapan metode Fuzzy Sugeno adalah pembentukan himpunan fuzzy mengaplikasikan fungsi implikasi (aturan). Komposisi aturan, didapat dari kumpulan data hubungan antar aturan. Penegasan (Defuzzifikasi), input dari defuzzifikasi adalah konstanta atau persamaan linear.

Metode Backward Chaining (Runut Balik)

Metode Backward Chaining adalah metode pelacakan ke belakang yang memulai penalarannya dari kesimpulan (goal), sesuai dengan fakta atau pernyataan yang dimulai dari sisi kanan. Dengan kata lain, penalaran yang dimulai dari hipotesis harus mencari basis pengetahuan untuk fakta-fakta. Teknik pencarian yang mengambil fakta yang diketahui dan mencocokkannya dengan IF dari aturan IF-THEN.

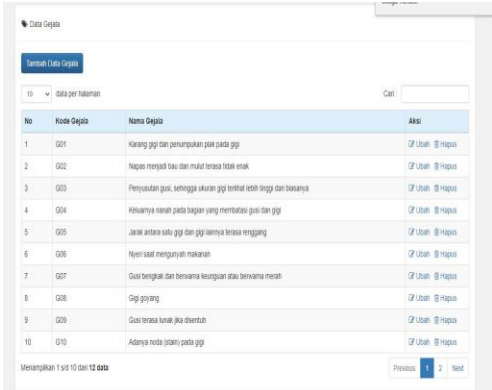
Backward Chaining merupakan metode penalaran kebalikan dari forward chaining. Proses ini mirip dengan pengujian hipotesis dalam pemecahan masalah manusia. Misalnya, seorang dokter mungkin mencurigai seorang pasien memiliki masalah dan mencoba membuktikannya dengan mencari gejala-gejala tertentu. Backward Chaining mencari rule inferensi hingga menemukan aturan dengan klausa THEN yang cocok dengan tujuan yang diinginkan. Jika klausa IF aturan inferensi ini ternyata salah, maka akan ditambahkan ke daftar tujuan (agar tujuan dikonfirmasi, itu juga harus menyediakan data yang

mengkonfirmasi aturan baru ini). Metode ini mencari aturan yang dapat memperoleh informasi yang diinginkan untuk tujuan dan mencoba untuk memenuhi beberapa aturan tersebut. Backward Chaining ini mengadopsi model pencarian Depth-First.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan Halaman Menu Data Gejala

Halaman menu gejala pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:

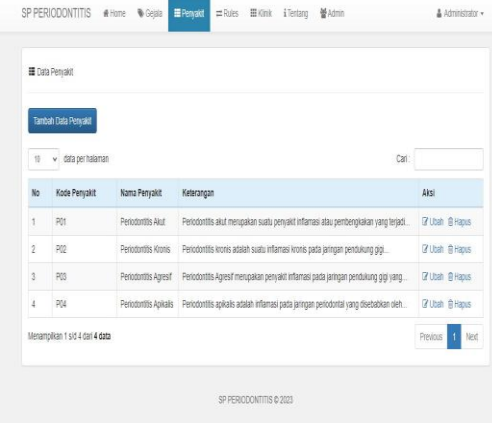


No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G01	Karang gigi dan perumpukan plak pada gigi	[?] Ubah [?] Hapus
2	G02	Napas menjadi bau dan mulut terasa tidak enak	[?] Ubah [?] Hapus
3	G03	Perubahan gusi, sehingga ukuran gigi terlihat lebih tinggi dari biasanya	[?] Ubah [?] Hapus
4	G04	Kehilangan nanah pada bagian yang membuat gigi dan gigi	[?] Ubah [?] Hapus
5	G05	Jarak antara satu gigi dan gigi lainnya terasa mengang	[?] Ubah [?] Hapus
6	G06	Nyeri saat mengunyah makanan	[?] Ubah [?] Hapus
7	G07	Gusi bengkak dan berdarah keanginan atau berdarah merah	[?] Ubah [?] Hapus
8	G08	Gigitan gigit	[?] Ubah [?] Hapus
9	G09	Gusi terasa lunak jika dibentuk	[?] Ubah [?] Hapus
10	G10	Adanya noda hitam pada gigi	[?] Ubah [?] Hapus

Gambar 1. Halaman Menu Data Gejala

Tampilan Halaman Menu Data Penyakit

Halaman menu penyakit pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:



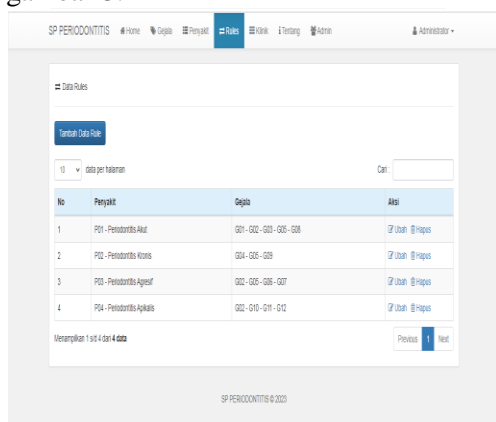
No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan	Aksi
1	P01	Periodontitis Akut	Periodontitis akut merupakan suatu penyakit inflamasi atau pembengkakan yang terjadi.	[?] Ubah [?] Hapus
2	P02	Periodontitis Kronis	Periodontitis kronis adalah suatu inflamasi kronis pada jaringan pendukung gigi.	[?] Ubah [?] Hapus
3	P03	Periodontitis Agresif	Periodontitis Agresif merupakan penyakit inflamasi pada jaringan pendukung gigi yang	[?] Ubah [?] Hapus
4	P04	Periodontitis Apikal	Periodontitis apikal adalah inflamasi pada jaringan periodontal yang disebabkan oleh.	[?] Ubah [?] Hapus

Gambar 2. Halaman Menu Penyakit

Tampilan Halaman Menu Rules

Pada halaman *dataset* akan menampilkan keseluruhan data yang

sudah dimasukkan kedalam sistem. Berikut ini Halaman menu *rules* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman Menu *Rules*

Tampilan Halaman Menu Utama *User*

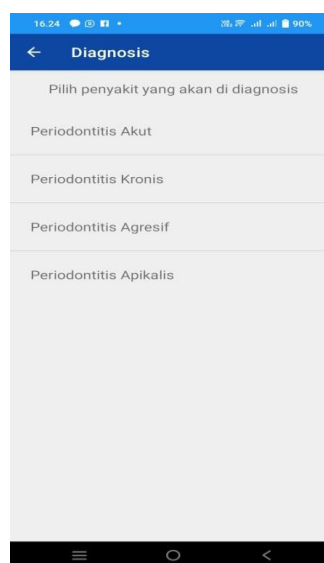
Halaman menu utama *user* akan menampilkan menu seperti diagnosis, informasi penyakit, klinik dan tentang aplikasi. Berikut ini tampilan menu *user* yang terdapat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Menu *User*

Tampilan Halaman Diagnosis Penyakit

Halaman menu diagnosis penyakit akan menampilkan keseluruhan penyakit, berikut ini tampilan diagnosis penyakit yang terdapat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Halaman Diagnosis Penyakit

Tampilan Halaman Menu Pertanyaan

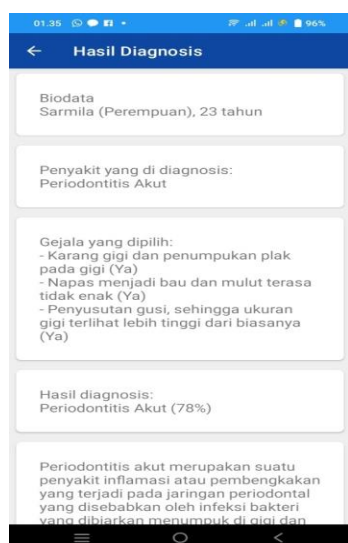
Halaman menu diagnosis penyakit akan menampilkan pertanyaan terhadap penyakit yang sudah dipilih oleh pengguna. Berikut ini tampilan pertanyaan dalam diagnosis penyakit yang terdapat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Halaman Pertanyaan

Tampilan Halaman Menu Hasil Diagnosis

Halaman menu hasil diagnosis akan menampilkan hasil dari diagnosis dengan menggunakan metode *Backward Chaining* dan *Fuzzy Logic Sugeno*. Berikut ini tampilan hasil yang terdapat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Menu Hasil Diagnosis

SIMPULAN

Sudah berhasil diterapkan metode Fuzzy Logic Sugeno dan Backward Chaining dalam sistem pakar mendiagnosis penyakit periodontitis dan telah diuji oleh 10 pengguna menghasilkan akurasi rata-rata akurasi 78.8%. Aplikasi Sistem Pakar dalam melakukan diagnosis penyakit periodontitis dengan metode Fuzzy Logic Sugeno dan Backward Chaining dapat membantu masyarakat umum mendapatkan hasil diagnosis. Sistem Pakar dalam melakukan diagnosis penyakit periodontitis bergantung pada gejala pasien, usia dan jenis kelamin untuk mendapatkan informasi yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- M. O. Rosari, R. N. Rahmadani, M. K. MuThiya, and S. Salamah, "Teknologi Informasi Dalam Bidang Kesehatan Masyarakat," *JIKES J. Ilmu Kesehat.*, vol. 1, no. 2, pp. 165–172, 2023.
- E. Novianti and J. Manurung, "Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan Sistem Pakar Mendiagnosa

Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Naive Bayes," vol. 2, pp. 71–76, 2021.

- N. E. W. Wuryaningsih et al., *Buku ajar keperawatan kesehatan jiwa 1*. UPT Percetakan & Penerbitan, Universitas Jember, 2020.
- Y. I. Fadila, "HUBUNGAN PENYAKIT DIABETES MELITUS DENGAN TERJADINYA PENYAKIT JARINGAN PERIODONTAL." Poltekkes Tanjungkarang, 2021.
- D. Almas, "Pengaruh Penyuluhan Menggunakan Media Buku Saku Terhadap Tingkat Pengetahuan Pra Lansia tentang Penyakit Periodontal." Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 2023.
- S. Astuti, "Pengaruh pelayanan kesehatan gigi dan mulut terhadap kepuasan pasien di Puskesmas Sentosa Baru kota Medan." Institut Kesehatan Helvetia, 2019.
- I. R. Simanungkalit and B. Sinaga, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ayam Kampung Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 6, pp. 390–396, 2021.
- R. Nurhayati and S. N. Achmad, "Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut di Klinik Sehati," *J. Asimetrik J. Ilm. Rekayasa Dan Inov.*, pp. 249–256, 2022.
- H. Daely and D. P. Utomo, "Sistem Pakar Diagnosa Hepatomegali Menerapkan Metode Fuzzy Logic Sugeno," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- I. Zufria and H. Santoso, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Mengantisipasi Permasalahan Tanaman Kacang Kedelai Berbasis Web," *Sains Komput. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 20–28, 2021.
- S. Tampubolon, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Skistosomiasis

- Menggunakan Kombinasi Forward Chaining Dan Fuzzy Logic Takagi Sugeno Kang,” *Resolusi Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 128–131, 2022, doi: 10.30865/resolusi.v2i3.310.
- L. W. Santoso, P. S. Informatika, F. Teknologi, I. Universitas, K. Petra, and J. Siwalankerto, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sistem Saraf Pusat dengan Metode Backward Chaining dan Certainty Factor”.
- C. Casro, Y. Purwati, G Setyaningsih, and A. P. Kuncoro, “Rancang Bangun Aplikasi Pengaduan Pelanggan Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter Di Indotechno Purwokerto,” *J. Sains dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 166–174, 2020, doi: 10.34128/jsi.v6i2.244.
- M. Ikhsan Rifki, A. Darto, A. Halim Lubis, M. Siddik Hasibuan, A. Halim Hasugian, and Y. Ramadhan, “Pelatihan Pengenalan Aplikasi Berbasis Web Tinkercad Sebagai Media Simulasi Mikrokontroler Pada SMK Taruna Tekno Nusantara,” *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 28, no. 3, pp. 247–254, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jpkm/article/download/37227/pdf>
- E. Iskandar and H. Nurtilawati, “Persepsi Petani Dan Penerapan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu Di Desa Sukaresmi Kabupaten Bogor,” *J. Agribisnis Terpadu*, vol. 12, no. 2, p. 203, 2019, doi: 10.33512/jat.v12i2.6781.
- R. Sofiah, S. Suhartono, and R. Hidayah, “Analisis karakteristik sains teknologi masyarakat (STM) sebagai model pembelajaran: sebuah studi literatur,” *Pedagog. J. Penelit. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, 2020.
- Suhardi, A. H. Lubis, A. Aprilia, and I. A. Ningrum, “Penerapan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique pada Pemilihan Cafe Terfavorit,” *Sist. Pendukung Keputusan dengan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.55537/spk.v2i1.114.
- Sari Mutiara Siregar, “Sistem Pakar Diagnosa Iskemia Menerapkan Metode Fuzzy Sugeno,” *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 2, no. 5, pp. 279–283, 2021.
- R. Ricardo, “Sistem Pakar Diagnosa Vitiligo Menerapkan Metode Fuzzy Sugeno,” vol. 1, no. 6, pp. 253–256, 2021.
- B. Pitaloka, B. Pitaloka, A. Putra, and S. Lestari, “Implementasi Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Dalam Mendeteksi Kerusakan Pada Prasarana Lalu Lintas,” in *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 2023, pp. 182–190.
- R. H. Kiswanto, S. Bakti, and R. M. H. Thamrin, “Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Menggunakan Metode Backward Chaining,” *J. Eksplora Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 67–76, 2022, doi: 10.30864/eksplora.v11i1.610.
- P. S. F. Harahap, M. Fakhriza, and M. D. Irawan, “KOMBINASI METODE BACKWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR MENDIAGNOSA PENYAKIT GANGGUAN ANSIETAS,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 6, no. 3, pp. 657–662, 2023.
- A. Zulfa, I. Zufria, and T. Triase, “PENERAPAN METODE MOORA-WASPAS PADA SISTEM PENENTUAN CALON PENERIMA SUBSIDI TUNJANGAN FUNGSIONAL GURU BPNS DI SMA TAMANSISWA TAPIAN DOLOK,” *JISTech (Journal Islam. Sci. Technol.*, vol. 6, no. 2, 2021.