

Metode Certainty Factor dalam Mengidentifikasi Claim untuk Kerusakan Ban Mobil Merek Dunlop

Adiddo Restiady^{1✉}, Jufriadif Na'am, Gunadi Widi Nurcahyo³

^{1,2,3} Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang
adiddorestiady@gmail.com

Abstract

Expert systems in general are a system that works and strives to adopt human knowledge in solving problems. The performance of the expert system has been able to contribute greatly to presenting solutions and knowledge base information. This study aims to carry out the process of identifying damage to car tires by adopting the performance of the expert system. The method used in this case is the Certainty Factor (CF) method. The performance of the CF method can identify by providing output results in the form of certainty that provides certainty. CF is also able to be used to explain the results of reasoning for a statement. The research dataset is based on tire damage data in the Dunlop brand by collecting several cases that occur. Based on this it can be seen that the results of this study show the effectiveness of the performance of the CF method in the expert system. The performance of identification results provides a level of accuracy with the value of certainty from the diagnosis. Based on these results, the expert system designed can handle problems in identifying tire damage. This study can also contribute greatly to helping related parties in measuring the time of tire use.

Keywords: Identification, Diagnosis, Tire Damage, Expert System, Certainty Factor.

Abstrak

Sistem pakar secara umum merupakan sebuah sistem yang bekerja dan berusaha untuk mengadopsi pengetahuan manusia dalam penyelesaian masalah. Pada dasarnya kinerja sistem pakar telah mampu berkontribusi besar dalam menyajikan solusi serta knowledge base information. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan proses identifikasi kerusakan ban mobil dengan mengadopsi kinerja sistem pakar. Metode yang digunakan dalam hal ini adalah metode Certainty Factor (CF). kinerja metode CF dapat melakukan identifikasi dengan memberikan keluaran hasil dalam bentuk persentasi kepastian yang memberikan kepastian. CF juga mampu digunakan untuk menjelaskan hasil penalaran terhadap sebuah pernyataan. Adapun dataset penelitian didasari pada data kerusakan ban pada merek Dunlop dengan mengumpulkan beberapa kasus yang terjadi. Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa hasil penelitian ini menunjukan efektifitas kinerja metode CF dalam sistem pakar. Performa hasil identifikasi memberikan tingkat keakuratan dengan nilai kepastian dari diagnosis. Berdasarkan hasil tersebut, maka sistem pakar yang dirancang mampu menangani permasalahan dalam identifikasi kerusakan ban. Penelitian ini juga dapat berkontribusi besar dalam membantu pihak terkait dalam mengukur masa waktu penggunaan ban.

Kata kunci: Identifikasi, Diagnosis, Kerusakan Ban, Sistem Pakar, Certainty Factor.

KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Ban merupakan bagian motor yang bersentuhan langsung dengan permukaan jalan. Pemilihan ban yang benar, sangat menentukan keselamatan pengendara dari bahaya slide pada jalan-jalan tertentu, dapat menurunkan biaya operasional kendaraan, performance meningkat dan maintenance mudah [1]. Seiring berkembangnya jenis-jenis ban berbagai produsen ban pun bermunculan, mereka saling bersaing untuk menghasilkan ban yang berkualitas baik dari segi campuran bahan, model ban, performa maupun kenyamanan saat digunakan [1]. Ban adalah perangkat otomotif yang digunakan untuk mengurangi getaran yang disebabkan ketidak teraturan permukaan jalan, menyangga beban kendaraan dan muatannya, meneruskan daya dorong dan pengereman, serta

memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk mempermudah pergerakan [2].

Ban merupakan bagian dari kendaraan yang pada dasarnya sangat penting atau bahkan paling penting dari semua bagian kendaraan, karena ban merupakan bagian yang bersentuhan langsung dengan aspal sehingga kontrol utama saat berkendara ada pada ban sehingga peran ban juga menjadi penentu keselamatan [3]. Untuk mengukur tingkat kerusakan yang terjadi pada ban mobil, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mengelola data untuk menghasilkan sebuah informasi. Sistem tersebut dapat dikembangkan dalam sebuah model sistem pakar yang dapat membantu menangani permasalahan dalam identifikasi.

Pada dasarnya banyak metode yang telah digunakan dalam proses identifikasi. Metode Certainty Factor (CF) merupakan metode yang dapat menyajikan tingkat kepastian dari keluaran sistem pakar [4].

Kinerja metode mampu memberikan hasil validitas sistem, sehingga sistem dapat dipastikan memberikan tingkat kebenaran identifikasi [4]. Tujuan utama penggunaan faktor kepastian adalah untuk mengolah ketidakpastian dari fakta dan gejala dengan menghindari keperluan data dan perhitungan yang besar [5].

CF merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar dan juga dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat keyakinan [6]. Metode CF sangat cocok untuk yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti [7]. CF merupakan sebuah metode yang dapat melakukan identifikasi dengan memberikan keluaran hasil dalam bentuk persentase kepastian terhadap sebuah pernyataan [8],[9]. Metode CF juga dapat dikatakan sebagai nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan [10].

Tujuan utama penggunaan CF dapat untuk mengolah ketidakpastian dari fakta dan gejala dengan menghindari keperluan data dan perhitungan yang besar [11]. Certainty Factor menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Certainty Factor digunakan untuk menyatakan seberapa akurat, jujur, atau dapat diandalkan dalam menilai suatu predikat [12]. Hasil metode Certainty Factor yang berupa persentase, cocok untuk hasil program yang dibutuhkan pada penelitian[13].

Penelitian yang terkait dengan metode Certainty Factor pada sistem pakar metode Certainty Factor dapat diterapkan dalam diagnosis hepatitis. Cara ini bekerja berdasarkan gejala yang dialami pengguna. Ini juga memberikan hasil jenis hepatitis dengan menggambarkan Tingkat kesalahan berada di kisaran 20%–35%” [14]. Metode faktor kepastian pada bakteri *Escherichia Coli* pada minuman isi ulang air memiliki persentase tingkat kepercayaan 90,48% [15]. Hasil penghitungan manual menunjukkan semua jenis penyakit yang berhubungan dengan yang dipilih gejala, dengan persentase 68 hasilnya Persentase terbesar diperoleh oleh kemungkinan 3 yaitu penyakit Covid19 dengan gejala demam (suhu tubuh > 38 derajat Celcius), sesak napas, dan batuk kering. Dengan membatasi input gejala, tingkat keakuratan hasil diagnosa menunjukkan hasil yang sangat baik [16]. Certainty Factor merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Di antara kondisi yang terjadi adalah terdapat beberapa antensenden (dalam rule yang berbeda) dengan satu konsekuen yang sama[17], [18]. Metode CF telah berhasil dirancang deteksi dini gejala gangguan jiwa pada pasien Covid-19 yang diperoleh dari hasil diagnosis yang akurat dengan persentase akurasi hingga 90% [19].

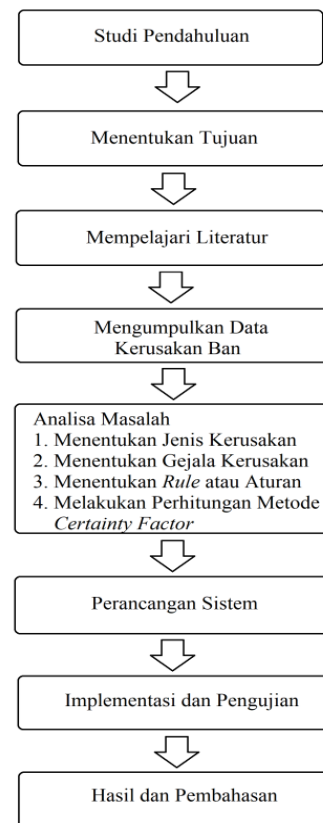
Metode Certainty Faktor dapat membantu pihak PT sutan kasim dalam pelayanan kepada nasabah untuk mengidentifikasi kerusakan ban yang mereka alami

serta memberikan pertimbangan dalam mengajukan claim. Sistem Pakar ini dapat menghasilkan 10 rule di mana setiap rule memiliki hasil kerusakan yang berbeda-beda pada setiap rule, jika seorang user melakukan dialog dengan Sistem Pakar tentang kerusakan ban maka akan keluar pertanyaan mengenai kerusakan, jika user menjawab pertanyaan dari sistem maka akan keluar jawaban berupa hasil kerusakan ban beserta persentase kepastian[20].

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penelitian ini akan membahas proses identifikasi dengan menggunakan metode CF. Metode CF nantinya akan diadopsi kedalam sebuah sistem pakar yang akan dibangun dengan menggunakan pemograman PHP dan MySql. Dengan penelitian maka secara keseluruhan dapat membantu pihak terkait dalam menangani permasalahan kerusakan ban mobil.

2. Metodologi Penelitian

Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam rangka penyelesaian masalah yang akan dibahas. Kerang kerja penelitian merupakan bentuk gambaran dalam melakukan penelitian. adapau bentuk kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa penelitian ini menggunakan data kerusakan ban sebagai data input. Penelitian ini menggunakan metode Certainty Factor sebagai metode

dalam melakukan validasi terhadap identifikasi. Hasil yang diharapkan dalam proses tersebut menghasilkan tingkat kepastian untuk setiap kerusakan ban mobil.

3. Hasil dan Pembahasan

Basis pengetahuan (Knowledge Base) adalah pengetahuan yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan, dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan terdiri dari dua elemen yaitu fakta dan rule. Ada beberapa cara mempresentasikan data basis pengetahuan, yaitu dalam bentuk atribut, aturan-aturan, jaringan sematik, frame dan logika. Basis pengetahuan penentuan tentang kerusakan ban serta penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengkodean Kerusakan Ban

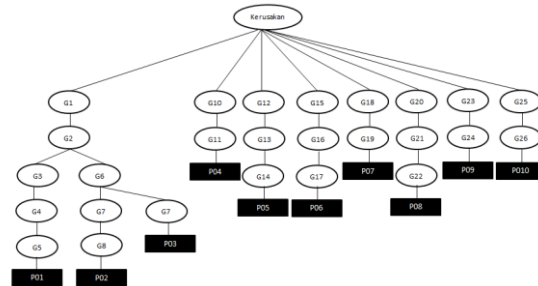
Kode KerusakanBan	Tippe KerusakanBan
P001	Retak-retak
P002	Aus Tidak Merata
P003	Ban Me-ledak
P004	Cut Burst
P005	Spot Wear
P006	Atread Chipping
P007	Flat Run
P008	Separation (terkelupas)
P009	Bleeding CBU
P010	Shock CBU

Pada Table 1, dapat kita lihat beberapa kerusakan ban yang sering terjadi pada ban merek dunlop. Dimana setiap kerusakan tersebut nantinya akan dihasilkan pencegahan untuk setiap kerusakan ban yang ada. Adapun tabel data gejala kerusakan mobil dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala Kerusakan Ban

Kode	Gejala Kerusakan	Bobot
G01	Usia ban	0,6
G02	Tekanan angin	0,8
G03	Terpapar matahari seara langsung	0,6
G04	Ban terasa kasar	0,4
G05	Ban terasa berbunyi	0,6
G06	Penipisan pada ban	0,4
G07	Velek ban terlalu lebar	0,4
G08	Masalah pada kondisi kaki-kaki mobil	0,8
G09	Beban kendaraan terlalu berat	0,8
G10	Melindas batu	0,6
G11	Melindas benda tajam	0,8
G12	Pengereman mendadak	0,8
G13	Suspensi yang rusak	0,6
G14	Balance roda tidak bagus	0,6
G15	Kondisi Jalan kasar dan tajam	0,8
G16	Kasar ketika mengemudi	0,4
G17	Salah dalam pemakaian tipe ban	0,4
G18	Kehilangan tekanan angin secara tiba-tiba	0,8
G19	Bagian dinding samping rusak	0,8
G20	Ban sering terkena air	0,8
G21	Disebabkan oleh luka dan kotoran masuk Ke bagian dalam ban	0,6
G22	Daya rekat antar komponen menurun	0,6
G23	Angin bocor pelan-pelan	0,8
G24	Defleksi dinding samping menjadi besar dan Carcass dibagian itu meleleh dan bannya Menjadi rusak	0,8
G25	Ban rusak karena bentuk naik ke trotoar	0,8
G26	Ban masuk lubang atau tergores benda tertentu	0,6

Pada Tabel 2 dibawah ini dapat dilihat basis pengetahuan tentang penentuan gejala kerusakan ban mobil. Tabel tersebut juga menyajikan pengelompokkan sesuai dengan kerusakan ban yang dialami oleh pengguna. Adapun data tersebut nantinya akan di olah dengan menyajikan bentuk representasi pengetahuan yang digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pohon Kerusakan Ban

Pada Gambar 2 merupakan gambaran representasi pengetahuan dalam marancang sistem pakar. Pada gambar tersebut terdapat pohon keputusan untuk proses identifikasi kerusakan ban berdasarkan gejala yang dialami oleh pengguna. Setelah pohon keputusan didapat maka proses analisis dengan metode CF dilakukan untuk melihat tingka kepastian yang didapat. Adapun proses tersebut dapat disajikan berikut ini :

Rule 1 : (Usia ban $\cap$ Tekanan angin $\cap$ terpapar matahari $\cap$ ban terasa kasar $\cap$ ban terasa berbunyi)
 $= \text{Min} (0.6 ; 0.8 ; 0.6 ; 0.4 ; 0.6) \times 0.90$
 $= 0.4 \times 0.90$
 $= 0.36$

Rule 2 : (Usia ban $\cap$ tekanan angin $\cap$ penipisan pada ban $\cap$ veleak ban terlalu lebar (tidak pasa dengan ukuran ban) $\cap$ masalah pada kondisi kaki-kaki mobil)
 $= \text{Min} (0.6 ; 0.8 ; 0.4 ; 0.4 ; 0.8) \times 0.85$
 $= 0.4 \times 0.85$
 $= 0.34$

Rule 3 : (Usia ban $\cap$ tekanan angin $\cap$ penipisan pada ban $\cap$ beban kendaraan terlalu berat (over load))
 $= \text{Min} [0.6 ; 0.8 ; 0.4 ; 0.8] \times 0.95$
 $= 0.4 \times 0.95$
 $= 0.38$

Rule 4 = (Tekanan terlalu tinggi $\cap$ Melindas Benda Tajam)
 $= \text{Min} [0.6 ; 0.8] \times 0.80$
 $= 0.6 \times 0.80$
 $= 0.48$

Rule 5 : (Pengereman Mendadak $\cap$ Suspensi yang Rusak $\cap$ alance Roda Tidak Bagus)
 $= \text{Min} [0.8 ; 0.6 ; 0.6] \times 0.90$
 $= 0.6 \times 0.90$
 $= 0.54$

Rule 6 : (Kondisi Jalan Kasar dan Tajam $\cap$ Kasar Ketika Mengemudi $\cap$ Salah dalam Pemakaian Tipe Ban)
 $= \text{Min} [0.8 ; 0.4 ; 0.4] \times 0.80$
 $= 0.4 \times 0.80$
 $= 0.32$

Rule 7 : (Kehilangan tekanan angin secara tiba-tiba $\cap$ Bagian dinding samping rusak)
 $= \text{Min} [0.8 ; 0.8] \times 0.85$
 $= 0.8 \times 0.85$
 $= 0.68$

Rule 8 : (ban sering terkena air $\cap$ Disebabkan oleh luka dan kotoran masuk ke bagian dalam ban $\cap$ Daya rekat antar komponen menurun)
 $= \text{Min} [0.8 ; 0.6 ; 0.6] \times 0.85$
 $= 0.6 \times 0.85$
 $= 0.51$

Rule 9 : (Angin bocor pelan-pelan $\cap$ Defleksi dinding samping menjadi besar dan carcass dibagian itu meleleh dan bannya menjadi rusak)
 $= \text{Min} [0.8 ; 0.8] \times 0.80$
 $= 0.8 \times 0.80$
 $= 0.64$

Rule 10 : (Ban rusak karena benturan naik ke trotoar $\cap$ Ban masuk lubang atau tergores benda tertentu)
 $= \text{Min} [0.8 ; 0.6] \times 0.95$
 $= 0.6 \times 0.95$
 $= 0.57$

Berdasarkan proses analisis menggunakan CF dapat dilihat bahwa ada 10 aturan yang diuji. Hasil yang didapatkan merupakan hasil tingkat keyakinan berdasarkan aturan yang telah terbentuk. Adapun hasil tersebut dapat digambarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rule Kerusakan Ban

Rule	Gejala	Hasil Cf
Rule 1	IF usia ban AND tekanan angin AND terpapar matahari secara langsung AND ban terasa kasar AND ban terasa berbunyi THE kerusakan ban retak-retak	0,36
Rule 2	IF usia ban AND tekanan angin AND penipisan pada ban AND velek ban terlalu lebar (tidak pas dengan ukuran ban) AND masalah pada kondisi kaki-kaki mobil THEN kerusakan aus tidak merata	0,34
Rule 3	IF usia ban AND tekanan angin AND penipisan pada ban AND beban kendaraan terlalu berat (over load) THEN kerusakan ban meledak	0,38
Rule 4	IF tekanan terlalu tinggi AND melindas benda tajam THEN kerusakan cut burst	0,48
Rule 5	IF pengereman mendadak AND suspensi yang rusak AND alance roda tidak bagus THEN kerusakan ban sport wear	0,54
Rule 6	IF kondisi jalan kasar dan tajam AND kasar ketika mengemudi AND salah dalam pemakaian tipe ban THEN kerusakan ban atread chipping	0,32

Rule 7	IF kehilangan tekanan angin secara tiba-tiba AND bagian dinding samping rusak THEN kerusakan flat run	0,68
Rule 8	IF ban sering terkena air AND disebabkan oleh luka dan kotoran masuk ke bagian dalam ban AND daya rekat antar komponen menurun THEN kerusakan separation (tekelpas)	0,51
Rule 9	IF angin bocor pelan-pelan AND defleksi dinding samping menjadi besar dan carcass dibagian itu meleleh dan bannya menjadi rusak THEN kerusakan bleding CBU	0,64
Rule 10	IF ban rusak karena benturan naik ke trotoar AND ban masuk lubang atau tergores benda tertentu	0,57

Pada Table 3, diatas ini merupakan hasil analisis CF pada aturan yang terbentuk pada proses sebelumnya. Hasil perhitungan CF pada setiap rule menyajikan kepastian dalam proses identifikasi. Hasil tersebut nantinya akan memberikan manfaat bagi pengguna dalam melakukan identifikasi kerusakan pada ban mobil.

3.1 Implementasi Sistem Pakar

Tahapan ini digunakan untuk menguji kinerja metode CF yang dibangun kedalam sebuah sistem pakar. Sistem tersebut dirancang dengan menggunakan bahasa pemograman PHP dan MySQL. Adapun beberapa pengujian dilakukan diantaranya :

A. Halaman Home

Halaman home merupakan tampilan awal saat user mengakses sebuah sistem. Pada halaman tersebut terdapat beberapa pilihan menu yang ada. Adapun tampilan halaman home dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Kerusakan

Gambar 3 merupakan tampilan dari sistem yang telah dirancang. Dalam gambar tersebut terlihat tool yang disajikan untuk dapat diakses oleh pengguna. Dengan tool tersebut maka user akan dapat menggunakan sistem ini untuk mendapatkan informasi seputar kerusakan ban mobil.

B. Halaman Pengguna Kerusakan

Halaman ini merupakan halaman yang menyajikan isian bagi pengguna untuk memberikan data kerusakan pada ban mobil. Data tersebut digunakan sebagai

masuk sebelum proses diagnosa dilakukan. Adapun hasil tampilan halaman ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Pengguna Kerusakan

Gambar 4 merupakan tampilan dari sistem yang telah dirancang. Dalam gambar tersebut menampilkan beberapa data yang harus diisi oleh user sebelum mengakses halaman konsultasi dan mengakses halaman lainnya.

C. Halaman Diagnosa Kerusakan

Halaman ini merupakan tampilan saat melakukan diagnosa kerusakan. Halaman ini beberapa pertanyaan yang akan diberikan kepada user tentang gejala-gejala kerusakan ban. Adapun bentuk pertanyaan tersebut dapat digambarkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Halaman Diagnosa Kerusakan

Gambar 5 merupakan tampilan dari sistem yang telah dirancang. Dalam gambar tersebut menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang harus diisi oleh user untuk mengetahui kerusakan yang dialami pada ban mereka.

D. Halaman Hasil Diagnosa Kerusakan

Halaman ini merupakan tampilan saat telah melakukan halaman diagnosa kerusakan, pada halaman ini menampilkan hasil diagnosa berupa kerusakan yang terjadi pada ban user saat ini. Adapun bentuk hasil diagnosa tersebut dapat digambarkan pada Gambar 6.

Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosa Kerusakan

Gambar 6 merupakan tampilan dari sistem yang telah dirancang. Dalam gambar tersebut menampilkan hasil diagnosa kerusakan ban berupa jenis kerusakan, penyebab, gejala, dan pencegahannya.

E. Halaman Informasi Kerusakan

Halaman ini merupakan tampilan informasi kerusakan ban yang ada, halaman ini menampilkan informasi-informasi mengenai kerusakan ban serta penyebabnya terjadinya kerusakan ban. Adapun bentuk tampilannya dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Halaman Informasi Kerusakan

Gambar 7 merupakan tampilan dari sistem yang telah dirancang. Dalam gambar tersebut halaman informasi kerusakan yang berisikan informasi-informasi mengenai kerusakan ban serta penyebabnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas dapat ditarik beberapa kesimpulan yakni sistem pakar untuk menentukan kerusakan ban menggunakan metode Certainty Factor dapat digunakan karena metode ini cocok diterapkan untuk mendapatkan hasil konsultasi dari beberapa gejala. Metode Certainty Faktor dapat membantu pihak PT sutan kasim dalam pelayanan kepada nasabah untuk mengidentifikasi kerusakan ban yang mereka alami serta memberikan pertimbangan dalam mengajukan claim. Sistem Pakar ini dapat menghasilkan 10 rule di mana setiap rule memiliki hasil kerusakan yang berbeda-beda pada setiap rule, jika seorang user melakukan dialog dengan Sistem Pakar tentang kerusakan ban maka akan keluar pertanyaan mengenai kerusakan, jika user menjawab pertanyaan dari sistem maka akan keluar jawaban berupa hasil kerusakan ban beserta persentase kepastian.

Daftar Rujukan

- [1] Alan Yudha Aditama, Nahar Mardiyantoro, Hidayatus Sibyan, Muslim Hidayat . (2022). Jurnal Device Vol. 12 No 1, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Ssitem Pakar Diagnosa Penyakit Syma Kedu berbasis web". <http://dx.doi.org/10.26418/coding.v6i3.29049>.
- [2] Aprilia Eka Saputri, Nina Sevani, Fajar Saputra and Richardo Kusuma Sali. (2020). Computer, Mathematics and Engineering Applications. "Using Certainty Factor Method to Handle Uncertain Condition in Hepatitis Diagnosis". <https://doi.org/10.21512/comtech.v11i1.5903>
- [3] Agustina Simangunsong, Penda Sudarto Hasugian. (2020). Sean Institute. Jurnal Info Sains : Informatikan dan Sains. "Application of the Certainty Factor Method to Diagnose Escherichia Coli Bacteria in Refilled Drinking Water". <https://doi.org/10.35335/ijobas.v10i1.5>
- [4] Avicienna Adhi Narendro Purnomo, Septi Andryana, Agus Iskandar. (2020). Jurnal Teknik Informatika C.I.T. "Application of Expert System for Diagnosing Gastric Disease Android Based with Certainty Factor Method". <https://doi.org/10.35335/cit.Vol12.2020.17.pp7-15>
- [5] Doni Andriansyah, Lukman Nulhakim. (2021). JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering). "Expert System For Diagnose Covid19 Using Certainty Factor Method". DOI: 10.31289/jite.v5i1.5069.
- [6] Dwi Apriyanti, Novi Yina Sidratul Munti. (2022). SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika. "Sistem Pakar Mendeteksi Gejala Kerusakan Pada Laptop Berbasis Web". <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i1.2903>.
- [7] Dwi Susanto, Adul Fadlil, Anton Yudhana. (2020). Khazanah Informatika. "Application of the Certainty Factor and Forward Chaining Methods to a Goat Disease Expert System". <https://doi.org/10.23917/khif.v6i2.10867>.
- [8] Fahmie Ramadhana, Adli Abdillah Nababan. (2021).Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Jaringan . "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor". <https://orcid.org/0000-0002-1399-6172>
- [9] Harry Sutanto, Bosker Sinaga. (2020). Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi. "Analisa Certainty Factor dalam Meniagnosa Kerusakan Alat Pemancar Radio 87.6 Dass FM Lubuk Pakam". <https://doi.org/10.32672/jnkti.v3i2.2298>.
- [10] Musli Yanto, Dhio Saputra, Dodi Guswandi. (2021). Juenal Teknologi Pinter. "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mobil Chevrolet Dengan Metode Certainty Factor (CF)". <https://doi.org/10.35145/joisie.v5i1.1308>.
- [11] Muhammad Napis. (2022). JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering. "Penerapa Metode Certainty Factor Pada Proses Diagnosa Penyakit Aktinomikosis". <https://doi.org/10.35145/joisie.v5i1.1308>.
- [12] Muchamad Zainal Rohman, Didi Susilo Budi Utomo, Aimuddin Alimuddin. (2022). Jmedia Perspektif Journal Of Technology Politeknik Negeri Samarinda. "Implementasi Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Studi Kasus Diagnosa Penyakit Ginjal". DOI: <http://dx.doi.org/10.46964/jtmp.v14i1.1502>
- [13] Mohammad Iqbal, Nurfitri Khoirunnisa. (2021). Jurnal Teknologi dan Open Source. "Design And Construction Of An Expert System For Early Detection of Mental Illness in COVID-19 Patients And Handling Using Certainty Factor Method". DOI: 10.36378/jtos.v4i2.1785.
- [14] Hengki Tamando Sihotang.. (2022). Jurnal Mantik Penusa. "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Web". DOI: <http://dx.doi.org/10.30872/jim.v13i2.813>
- [15] Hafshah, Addy Suyatno Hadisuwito, Dyna Marisa Khairina. (2018) Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer. "Pendeteksi Gangguan Jaringan Lokal Menggunakan Metode CertaintyFactor". DOI: <http://dx.doi.org/10.30872/jim.v13i2.813>
- [16] Heri Mulyono, Regina Ade Darman, Gefli Rmadhan. (2020). Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika. "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Leptop Menggunakan Metode Certainty Factor". <https://doi.org/10.29100/jipi.v5i2.1708>.
- [17] Imam Wahyudi Handoko, Nelly Astuti Hasibuan. (2017). KOMIKK . "Sistem Pakar deteksi Kerusakan MAP Sensor Pada Mobil Honda Dengan Menerapan Algoritma Certainty Factor". <https://doi.org/10.29100/jipi.v5i2.1708>.
- [18] Kristyanto Nugroho. (2020). Jurnal Sistem Informasi. "Sistem Pakar Diagnosa Keruskan Kendaraan Pada Mobil Wuling Confero S Menggunakan Metode Certainty Factor". <https://doi.org/10.30656/jsii.v7i1.2107>.
- [19] Putu Bagus Adidyana Anugrah Putra (2020). Jurnal Teknologi Informasi Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Informatika. "Implementasi Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Printer". DOI: <https://doi.org/10.47111/jti.v14i1.608>
- [20] Rima Tamara Aldisa. (2022). Journal of Information System Research (JOSH). "Penggunaan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Perangkat Keras (Hardware) Komputer di Laboratorium Berbasis Android". DOI 10.47065/josh.v3i3.1528.