

SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI PENYAKIT MATA DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

*Eka Putra*¹, *Yessy Asri*², *Budi Prayitno*³, dan *Andi Dahroni*⁴

^{1,2,3,4}Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknik PLN

E-mail: eka@sttpln.ac.id

ABSTRACT

Eye disease today is no longer a rare disease suffered by humans. Many symptoms encountered makes people become confused if the types of eye diseases from which they suffer. Type of eye disease that often affects people of Indonesia according to the Ministry of Health is conjunctivitis, Pterygium, Cataract and Glaucoma. It's no secret if in a meeting with the ophthalmologist will cost not less. Expert systems are computer-based systems that use knowledge, facts and reasoning techniques in solving problems that normally can only be solved by an expert in the field. Forward chaining inference engine used in this study to chronicling the symptoms are inconclusive, then the certainty factor method so that we can determine what percentage of the disease in the suffering of patients through the results of the count in the method. Application web-based expert system created to provide information to people with eye disease illness is entered in accordance with the symptoms.

Keywords: *Expert System, Forward Chaining, Certainty Factor, Web, Eye Disease*

ABSTRAK

Penyakit mata saat ini bukan lagi penyakit langka yang diderita manusia. Banyak gejala yang dijumpai membuat orang menjadi bingung jika jenis penyakit mata yang mereka derita. Jenis penyakit mata yang sering menyerang orang Indonesia menurut Departemen Kesehatan adalah konjungtivitis, Pterygium, Cataract dan Glaucoma. Bukan rahasia lagi jika dalam pertemuan dengan dokter mata biayanya tidak sedikit. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa diselesaikan oleh seorang ahli di bidangnya. Forward chaining inference engine yang digunakan dalam penelitian ini untuk mencatat gejala tidak dapat disimpulkan, maka metode faktor kepastian sehingga kita dapat menentukan berapa persentase penyakit dalam penderitaan pasien melalui hasil perhitungan dalam metode. Aplikasi sistem pakar berbasis web dibuat untuk memberikan informasi kepada penderita penyakit mata yang dimasukkan sesuai dengan gejalanya.

Kata kunci : *Sistem Pakar, Forward Chaining, Certainty Factor, web, Penyakit Mata*

1. PENDAHULUAN

Mata merupakan salah satu dari panca indra manusia yang mempunyai fungsi untuk melihat. Dengan mata melihat, manusia dapat menikmati keindahan alam dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar dengan baik. Pentingnya fungsi mata ini bagi kehidupan maka sudah seharusnya mendapatkan perlakuan khusus dalam penanganannya. Penyakit mata saat ini bukan lagi menjadi penyakit yang langka diderita oleh manusia. Banyaknya gejala-gejala yang ditemui membuat penderita menjadi bingung apakah jenis dari penyakit mata yang mereka derita. Dan juga bukan rahasia lagi jika dalam sekali pertemuan dengan dokter spesialis mata akan memakan biaya yang tidak sedikit. Dengan adanya masalah ini maka dapat disimpulkan bahwa nantinya penderita penyakit mata tidak akan dapat mengetahui penyakit mata jenis apa yang dideritanya.

Ditinjau dari permasalahan diatas, maka dirancanglah sebuah sistem pakar yang berguna untuk menggantikan kepakaran seseorang yang ahli dalam bidang penyakit mata atau biasa kita kenal dengan spesialis mata. Dengan cara melakukan pengumpulan fakta-fakta yang sebenarnya, dan dengan di bantu mesin inferensi *forward chaining* untuk merunutkan gejala-gejala yang memberikan kesimpulan, kemudian metode *certainity factor* agar kita dapat mengetahui berapa persen penyakit yang di derita penderita melalui hasil hitungan dalam metode tersebut. Dengan menimbang mahalannya biaya konsultasi kepada spesialis mata, maka adanya sistem ini diharapkan penderita mampu mengetahui jenis penyakit mata yang dialami tanpa konsultasi kepada spesialis mata terlebih dahulu.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisis Permasalahan

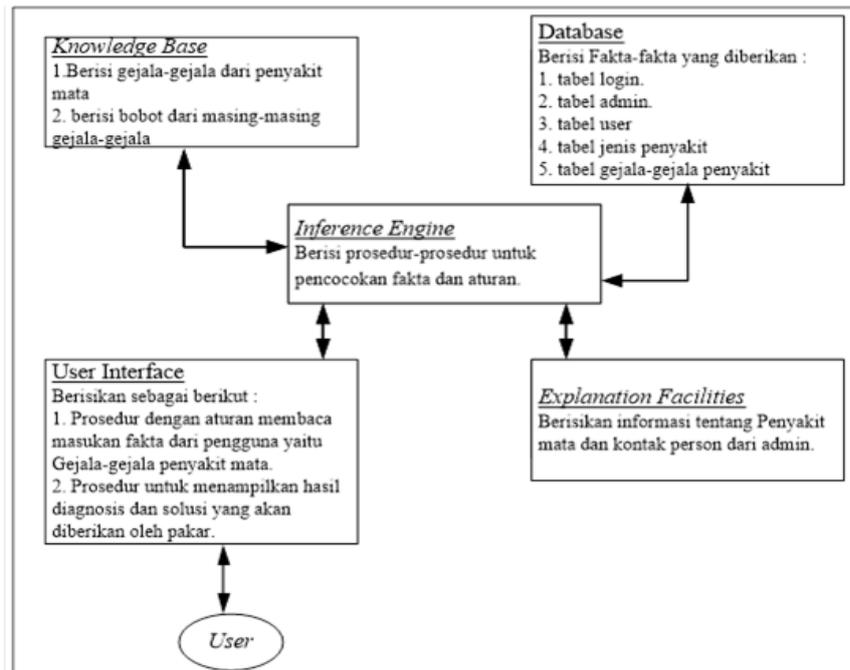
Identifikasi masalah harus dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi yang mana nantinya akan dijadikan objek penelitian. Tahap ini sangat penting karena proses analisa yang kurang akurat akan menyebabkan hasil dari pengembangan suatu perangkat lunak yang mana kita buat saat ini Sistem Pakar akan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Jadi proses ini harus benar-benar sesuai dengan keinginan pengguna agar hasil pengembangan perangkat lunak tersebut akan memuaskan dan bermanfaat.

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan pada bab sebelumnya, maka dapat ditentukan beberapa pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Pendekatan-pendekatan tersebut antara lain :

1. Memahami, mengetahui dan mengidentifikasi jenis-jenis penyakit mata dengan melakukan wawancara dengan pakar yang bersangkutan (Spesialis mata) dan mencari bahan menunjang lainnya melalui website resmi Menkes.
2. Merancang Sistem Pakar yang dapat mengidentifikasi jenis penyakit mata apa yang di derita pada seseorang berdasarkan ciri-ciri yang dialami oleh pengguna sistem sekaligus memberikan solusi dari penyakit yang diderita, sehingga dapat membantu pengguna sistem dalam memperbaiki sikap dan perilakunya.

2.2 Arsitektur Sistem Pakar

Pada perancangan sistem, terdapat lima komponen sistem pakar yang digunakan antara lain:



Gambar 1 Desain Arsitektur Sistem Pakar

Pada arsitektur sistem pakar gambar 1 dijelaskan keterhubungan antar komponen-komponen, yang mana inference engine sebagai pusat dari komponen tersebut. Selain itu ada juga komponen *Knowledge Base*, *Database*, *User Interface*, dan *Explanation Facilities* yang masing-masing komponen mempunyai elemen pendukung masing yang ditentukan oleh user dan pakar

2.2.1 Jenis-Jenis Penyakit Mata

Pada tabel 1 dibawah ini dijelaskan 4 nama dari jenis penyakit yang akan diteliti berdasarkan data yang telah diperoleh dari pakar. Dapat terlihat juga pengkodean dari jenis penyakit yang diteliti, yang mana pengkodeannya diinisialisasikan sendiri oleh peneliti.

Tabel 1. Jenis-Jenis Penyakit Mata

No	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	Konjungtivitis	P01
2	Pterygium	P02
3	Katarak	P03
4	Glaukoma	P04

2.2.2 Gejala-Gejala Penyakit Mata

Pada tabel 2 tersebut dapat terlihat apa-apa saja gejala penyakit mata yang mungkin dirasakan oleh penderita, dan beberapa gejala tersebut didapatkan melalui pengumpulan data dengan wawancara oleh pakar.

Tabel 2. Gejala-Gejala Penyakit Mata

No	Nama Gejala	Kode Gejala
1	Rasa mengganjal	G01
2	Mata terasa gatal dan berair	G02
3	Mata berwarna merah.	G03
4	Seret / Mata mengeluarkan kotoran	G04
5	Faktor lingkungan sekitar ada yang menderita penyakit yang sama	G05
6	Mata berlemak / tampak jaringan lemak menutupi permukaan mata	G06
7	Gatal atau perih pada mata.	G07
8	Pandangan samar/kabur.	G08
9	Bekerja dibawah cahaya matahari / bekerja dilingkungan berdebu	G09
10	Penglihatan menurun secara perlahan seperti tertutup asap/kabut	G10

2.3 Mekanisme Inferensi

Sistem Pakar mengidentifikasi penyakit mata ini menggunakan mesin inferensi *forward chining* atau runut maju, dimana apabila *if rule* di dalam *knowledge base* terpenuhi maka rule tersebut akan diproses. *Inference engine* berfungsi menganalisa data dan kemudian akan menarik kesimpulan berdasarkan aturan yang ada.

Pada Sistem Pakar ini *user* diharuskan untuk menjawab pertanyaan sesuai dengan gejala yang dirasakan, dimana setiap jawaban memiliki bobot masing-masing, bobot tersebut akan disimpan di *database*, kemudian semua *rule* yang terpenuhi akan dihitung sehingga akan menghasilkan fakta baru dan mendapatkan kesimpulan.

2.4 Analisa Proses

Terdapat beberapa rule yang harus dihubungkan atau dipasangkan oleh peneliti dengan didampingi oleh pakar, terlihat ada tabel 3 dimana keterhubungan rule-rule tersebut dapat menentukan seberapa besar tingkat kepastian jenis penyakit mata yang dirasakan oleh penderita.

Tabel 3. Aturan Kaidah (*Rule*) Berdasarkan Nilai CF

No	IF	THEN	NILAI CF
1	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G005 IF Rasa mengganjal AND Mata terasa gatal dan berair AND Mata berwarna merah AND Seret / Mata mengeluarkan kotoran AND Faktor lingkungan sekitar ada yang menderita penyakit yang sama	P01 Konjungtivitis	CF = 0.90
2	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 IF Rasa mengganjal AND Mata terasa gatal dan berair AND Mata berwarna merah AND Seret / Mata mengeluarkan kotoran	P01 Konjungtivitis	CF = 0.75
3	IF G002 AND G003 AND G004 IF Mata terasa gatal dan berair AND Mata berwarna merah AND Seret / Mata mengeluarkan kotoran	P01 Konjungtivitis	CF = 0.60
4	IF G003 AND G004 AND G005 IF Mata berwarna merah AND Seret / Mata mengeluarkan kotoran AND Faktor lingkungan sekitar ada yang menderita penyakit yang sama	P01 Konjungtivitis	CF = 0.50

2.4.1 Nilai Certainty Factor Dari Fakta Gejala Penyakit Mata

Pada metode *Certainty Factor* ini diharuskan membuat apa-apa saja kemungkinan dari jawaban penderita penyakit mata, dan setiap kemungkinan tersebut diberikan nilai kemungkinan dengan arahan pakar. Pada tabel 4 di terlihat apa saja kemungkinan yang akan di ambil beserta dengan nilai bobotnya.

Tabel 4. Tabel Tingkat Keyakinan

Certainty Term	CF
Tidak Tahu	0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

Setelah *rule – rule* diketahui maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan pencarian nilai *Hypothesis* (fakta baru) dengan menggunakan rumus *Certainty Faktor* yaitu $CF (A AND B) = \text{Min} (CF (A), CF (B)) * CF (rule)$. Adapun perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut :

- Rule 1** : IF G01 (CF=1.00) AND G02 (CF=1.00) AND G03 (CF=0.20) AND G04 (CF=0.40) AND G005 (CF=0.20) THEN Penyakit=Konjungtivitis=0.90
 CF1 =Konjungtivitis, $G01 \cap G02 \cap G03 \cap G04 \cap G05$
 $\text{Min}(1.00 ; 1.00 ; 0.20 ; 0.40 ; 0.20) * 0.90$
 = 0.18
 Fakta baru : Konjungtivitis Hypothesis CF = 0.18
- Rule 2** : IF G01 (CF=1.00) AND G02 (CF=1.00) AND G03 (CF=0.20) AND G04 (CF=0.40) THEN Penyakit=Konjungtivitis=0.75
 CF2 = Konjungtivitis, $G01 \cap G02 \cap G03 \cap G04$
 $\text{Min}(1.00 ; 1.00 ; 0.20 ; 0.40)*0.75$
 = 0.15
 Fakta Baru : Konjungtivitis Hypothesis CF = 0.15
- Rule 3** : IF G02 (CF=1.00) AND G03 (CF=0.20) AND G04 (CF=0.40) THEN Penyakit=Konjungtivitis=0.60
 CF3 = Konjungtivitis, $G02 \cap G03 \cap G04$
 $\text{Min}(1.00 ; 0.20 ; 0.40)*0.60$
 = 0.12
 Fakta Baru : Konjungtivitis Hypothesis CF = 0.12

Setelah perhitungan selesai dari setiap *rule – rule* yang terpilih, maka Tabel dibawah terdapat bobot setiap *hypothesis*, yang mana setiap bobot tersebut mempunyai masing-masing nilai (bobot) beserta kode dari penyakit sesuai yang telah peneliti terapkan.

Tabel 5. Fakta Baru

Fakta Baru	Hypothesis	Nilai CF
P01	Hypothesis	CF = 0.18
P01	Hypothesis	CF = 0.15
P01	Hypothesis	CF = 0.12
P01	Hypothesis	CF = 0.10
P02	Hypothesis	CF = 0.19
P02	Hypothesis	CF = 0.16
P02	Hypothesis	CF = 0.17
P02	Hypothesis	CF = 0.15
P03	Hypothesis	CF = 0.19
P03	Hypothesis	CF = 0.15
P03	Hypothesis	CF = 0.16
P03	Hypothesis	CF = 0.16
P04	Hypothesis	CF = 0.18
P04	Hypothesis	CF = 0.18
P04	Hypothesis	CF = 0.16
P04	Hypothesis	CF = 0.15

Setelah *rule – rule* diketahui maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan pencarian nilai *Hypothesis* (fakta baru) dengan menggunakan rumus *Certainty Faktor* yaitu $CF(A \text{ AND } B) = \text{Min}(CF(A), CF(B)) * CF(\text{rule})$. Adapun perhitungannya dapat dilihat sebagai berikut

Fakta Baru :

1. Konjungtivitis
 - a. $= CF1 + CF2 * (1 - CF1)$
 $= 0.18 + 0.15 * (1 - 0.18)$
 $= 0.2706$

$$\begin{aligned} \text{b.} &= 0.2706 + CF3 * (1 - 0.2706) \\ &= 0.2706 + 0.12 * (1 - 0.2706) \\ &= 0.2849 \\ \text{c.} &= 0.2849 + CF4 * (1-0.2849) \\ &= 0.2849 + 0.10 * (1-0.2849) \\ &= 0.2752 \end{aligned}$$

Hasil kombinasi * 100 % = 27.52 %

2. Pterygium

$$\begin{aligned} \text{a.} &= CF5 + CF6 * (1-CF5) \\ &= 0.19 + 0.16 * (1-0.19) \\ &= 0.2835 \\ \text{b.} &= 0.2835 + CF7 * (1-0.2835) \\ &= 0.2835 + 0.17 * (1-0.2835) \\ &= 0.3249 \\ \text{c.} &= 0.3249 + CF8 * (1-0.3249) \\ &= 0.3249 + 0.15 * (1-0.3249) \\ &= 0.3206 \end{aligned}$$

Hasil kombinasi * 100 % = 32.06 %

3. Katarak

$$\begin{aligned} \text{a.} &= CF9 + CF10 * (1-CF9) \\ &= 0.19 + 0.15 * (1-0.19) \\ &= 0.2754 \\ \text{b.} &= 0.2754 + CF11 * (1-0.2754) \\ &= 0.2754 + 0.16 * (1-0.2754) \\ &= 0.3154 \\ \text{c.} &= 0.3154 + CF12 * (1-0.3154) \\ &= 0.3154 + 0.16 * (1-0.3154) \\ &= 0.3254 \end{aligned}$$

Hasil kombinasi * 100 % = 32.54 %

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah pengoperasian Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit mata pada seseorang.. Adapun tampilan program Sistem Pakar yang telah dirancang :

3.1 Menu Login Admin

Pada halaman index terdapat menu pilihan login yang akan memberikan akses kepada admin untuk memasukkan hak akses berupa email admin dan juga password. Admin pada sistem ini diberi hak untuk melakukan input dari sistem diagnose penyakit mata ini.



Silahkan masukkan email admin dan password

Email Admin :

Password :

Log In

Gambar 2. Form Login Admin

3.2 Menu Pertanyaan

Pada halaman pertanyaan ini admin memasukkan serangkaian pertanyaan yang berkaitan dengan gejala penyakit yang diderita oleh user. Setiap pertanyaan yang diinputkan oleh user harus berkaitan dengan ID gejala yang telah admin inputkan sebelumnya.



Gambar 3. Menu Pilihan Bagian Gejala-Gejala yang Dirasakan

- a. Setelah melakukan konsultasi berdasarkan gejala yang dirasakan maka akan keluar hasil dari gejala-gejala yang dipilih beserta bobot masing-masing gejala.

No.	Gejala	Nilai
1.	Rasa Mengganjal	0.6
2.	Mata Terasa Gatal dan Berair?	0.4
3.	Mata Berwarna Merah	0.6
4.	Seret / Mata Mengeluarkan Kotoran	1
5.	Faktor Lingkungan Ada Yang Menderita Penyakit yang	0.4
6.	Mata Berlemak / Tampak Jaringan Lemak Menutupi Per	0.6
7.	Gatal atau Perih pada Mata	0.2
8.	Pandangan Samar/Kabur	0.8
9.	Bekerja dibawah cahaya matahari / Lingkungan Berde	1
10.	Penglihatan Menurun secara Perlahan Seperti Tertut	0.4
11.	Umur Melebihi Usia 40	1
12.	Silau/cahaya pecah	0.8
13.	Sulit Membaca	0.6
14.	Tampak Bayangan Putih Ditengah-tengah Mata	0.8
15.	Nyeri Pada Mata yang Dapat Menjalur ke Kepala	1
16.	Mual atau muntah (Pada Tekanan Bola Mata Yang Sang	0.4
17.	Penglihatan Turun Secara Mendadak	0.6
18.	Melihat Cahaya Pelangi/Bayangan Halo Disekitar Cah	0.2
19.	Mata Terasa Panas Menyengat	0.8
20.	Riwayat Keluarga Menderita Glaukoma	0.8

Gambar 4. Form Hasil Gejala Yang Dipilih

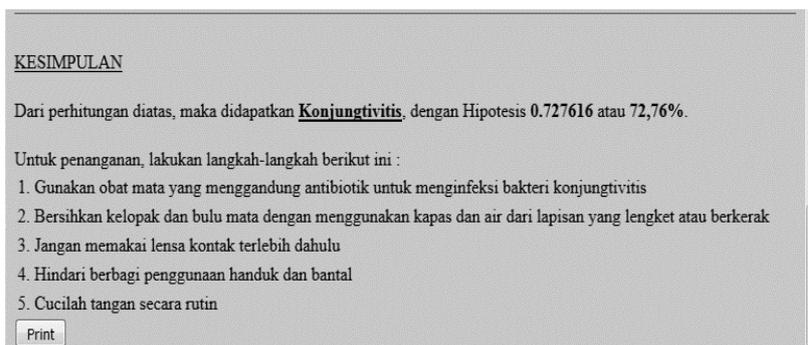
- b. Jika terdapat rule-rule yang sama, maka sistem akan melakukan penggabungan rule.

Jika terdapat rule yang sama, maka rule tersebut digabungkan

No	Penyakit	Penggabungan rule	hasil
1	Konjungtivitis	$(0.36+0.3)*(1-0.36) (0.552+0.24)*(1-0.552)$ $(0.65952+0.2)*(1-0.65952)$ $(0.19+0.16)*(1-0.19)$	0.727616
2	Pterygium	$(0.2835+0.17)*(1-0.2835)$ $(0.32493275+0.15)*(1-0.32493275)$ $(0.38+0.3)*(1-0.38)$	0.32061154547744
3	Katarak	$(0.4216+0.48)*(1-0.4216) (0.52148544+0.32)*$ $(1-0.52148544)$ $(0.18+0.18)*(1-0.18)$	0.40266303506801
4	Glaukoma	$(0.2952+0.16)*(1-0.2952) (0.32082496+0.3)*$ $(1-0.32082496)$	0.421648817041

Gambar 5. Form Hasil Konsultasi Berupa Penggabungan Rule

- c. Setelah dihitung dari penggabungan rule-rule, maka akan diperoleh suatu kesimpulan penyakit melalui persentase paling tinggi, kemudian sistem juga memberikan solusi berupa penanganan tergantung penyakit apa yang diderita.



Gambar 6. Form Hasil Konsultasi Berupa Kesimpulan dan Solusi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit mata ini bertujuan untuk mengetahui gejala awal dari penyakit mata yang membuat masyarakat dapat melakukan antisipasi awal terhadap jenis penyakit yang diderita. Aplikasi Sistem Pakar ini dapat dikembangkan lagi cakupannya, sehingga topik yang dibahas tidak terbatas pada 4 jenis penyakit mata saja, tetapi diharapkan juga bisa untuk beberapa jenis penyakit mata lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Instansi/perusahaan/lembaga yang telah memberi dukungan yang membantu pelaksanaan penelitian dan atau penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- Gatot Fitriyanto (2016). Mendeteksi Hama Tanaman Buah Mangga Dengan Metode *Certainty Factor*. Elektro Universitas Informatika.
- Indri Wulandari (2015). Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Televisi Berwarna. Sekolah Tinggi Teknologi Garut.
- Ihsan Yuliandri (2014). Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Teknik Informatika, UIN SUSKA Riau. ISSN : 2407-0939
- Jusak (2013). Penerapan Metode *Certainty Factor*. Jurnal Sistem Informasi Bisnis 03 (2012).
- Liyan Febrianti. Sistem Pakar Penanganan Penyakit Balita Dengan Metode *Certainty Factor*. Informatika Universitas Tanjungpura.
- Muhammad Kurniawan. (2016). Mendeteksi Hama Tanaman Buah Mangga Dengan Metode *Certainty Factor*. STMIK Amikom Yogyakarta. ISSN : 2302-3805
- Muhammad Arhami (2004). Konsep Dasar Sistem Pakar. Penerbit : Andi, Yogyakarta.
- Mukhlis Ramadhan (2011). Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Penyakit Kanker Pada Anak Sejak Dini Dan Cara Penanggulangannya. STMIK Triguna Dharma.
- Nur Anjas Sari (2013). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit demam Berdarah Menggunakan Metode *Certainty factor*. STMIK Budidarma Medan. ISSN : 2301-9425.
- Reski Mai Chandra (2015). Sistem Pakar Penentuan Jenis Plastik Berdasarkan Sifat Plastik Terhadap Makanan Yang Akan Dikemas Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Teknik Informatika UIN Sultan Syarif Kasim Riau. ISSN : 2460-738X.
- Sri Hartati (2008). Kecerdasan Buatan. Penerbit : Andi Offset. Yogyakarta
- Yugianus (2012). Penerapan Model *Certainty Factor* Untuk Mendeteksi Gejala Kanker Mulut Rahim. Sistem Informasi, Universitas Stikubank.