

Sistem Pakar Diagnosa Tumor Wilms Menerapkan Metode Hybrid Case Based Dan Anfis

Indrimina Halawa^{1*}

¹Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: ^{1*}indrihalawa11@gmail.com

Abstrak—Tumor Wilms adalah jenis tumor ginjal yang menyerang anak-anak usia 3-4 tahun, terutama laki-laki. Tumor ini umumnya hanya menyerang satu ginjal saja, namun tidak menutup kemungkinan tumor dapat menyerang kedua ginjal dalam tubuh sang anak. Tumor ini merupakan tumor ginjal yang paling sering dialami oleh anak-anak dibandingkan jenis tumor lainnya. Seorang pakar bidang diagnosa tumor wilms merupakan orang memiliki kemampuan khusus di bidang diagnosa tumor wilms yang ilmu pengetahuannya jarang dimiliki oleh orang lain sehingga jasa seorang pakar di bidang ini sangat diperlukan oleh penderita tumor wilms. Dikarenakan masih sedikitnya pakar dibidang diagnosa tumor wilms membuat antrian panjang sering terjadi pada sebuah tempat praktek pakar diagnosa tumor wilms untuk melakukan konsultasi sehingga seorang pakar harus membutuhkan waktu yang banyak untuk melakukan pelayanan terhadap pasien konsultasi tumor wilms yang datang. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sistem yang mampu mewakili seorang pakar untuk melakukan diagnosa tumor wilms dengan kemampuan yang sama dengan pakar tersebut yaitu sebuah sistem pakar. Oleh sebab itu pada penelitian penulis membangun sistem pakar diagnosa tumor wilms menggunakan vbnet 2008, untuk mendapatkan hasil diagnosa yang akurat maka diterapkan metode Hybrid Case Based dan Rule Based Reasoning. Hasil penelitian ini nantinya dapat digunakan untuk mendiagnosa tumor wilms pada personal komputer oleh pegawai yang membantu aktivitas pakar. Dengan adanya sistem ini diharapkan proses konsultasi diagnosa tumor wilms pada tempat praktek pakar menjadi lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Tumor Wilms, Hybrid Case Based, Rule-Based Reasoning

Abstract—Wilms tumor is a type of kidney tumor that affects children aged 3-4 years, especially boys. These tumors generally only attack one kidney, but it does not rule out the tumor can attack both kidneys in the child's body. This tumor is a kidney tumor that is most often experienced by children compared to other types of tumors. An expert in the field of Wilms tumor diagnosis is a person who has special abilities in the field of Wilms tumor diagnosis which knowledge is rarely owned by others so that the services of an expert in this field are indispensable for those with Wilms tumor. Due to the lack of experts in the field of Wilms tumor diagnosis, long queues often occur at a Wilms tumor diagnosis expert practice place for consultation so that an expert must take a lot of time to provide services to patients who come with Wilms tumor consultation. To overcome this problem, a system that is able to represent an expert is needed to diagnose Wilms tumor with the same capabilities as the expert, namely an expert system. Therefore, in the research the authors built an expert system for Wilms tumor diagnosis using vbnet 2008, to get an accurate diagnosis, the Hybrid Case Based and Rule Based Reasoning methods were applied. The results of this study can later be used to diagnose tumor wilms on a personal computer by employees who help expert activities. With this system, it is hoped that the consultation process for Wilms tumor diagnosis at an expert's practice place will be more effective and efficient.

Keywords: Expert System, Wilms Tumor, Hybrid Case Based, Rule-Based Reasoning

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi saat ini berkembang dengan cepat dengan adanya aplikasi-aplikasi baru yang dibuat oleh para pengembang aplikasi. Teknologi informasi sangat berpengaruh terhadap aktivitas masyarakat pada umumnya, yang dimana teknologi informasi dapat dimanfaatkan sebagai alternatif untuk menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi, salah satunya adalah aplikasi sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang dapat menirukan penalaran seorang pakar yang pada prinsipnya kerjanya untuk memberikan solusi terhadap penyelesaian masalah yang hanya dapat diselesaikan oleh pakar atau ahli, salah satunya yaitu mendiagnosa penyakit.

Tumor Wilms adalah jenis tumor ginjal yang menyerang anak-anak usia 3-4 tahun, terutama laki-laki. Tumor ini umumnya hanya menyerang satu ginjal saja, namun tidak menutup kemungkinan tumor dapat menyerang kedua ginjal dalam tubuh sang anak. Tumor ini merupakan tumor ginjal yang paling sering dialami oleh anak-anak dibandingkan jenis tumor lainnya. Seorang pakar bidang diagnosa tumor wilms merupakan orang memiliki kemampuan khusus di bidang diagnosa tumor wilms yang ilmu pengetahuannya jarang dimiliki oleh orang lain sehingga jasa seorang pakar di bidang ini sangat diperlukan oleh penderita tumor wilms. Dikarenakan masih sedikitnya pakar dibidang diagnosa tumor wilms membuat antrian panjang sering terjadi pada sebuah tempat praktek pakar diagnosa tumor wilms untuk melakukan konsultasi sehingga seorang pakar harus membutuhkan waktu yang banyak untuk melakukan pelayanan terhadap pasien konsultasi tumor wilms yang datang.

Untuk mengatasi permasalahan yang telah dijelaskan diatas maka diperlukan suatu sistem yang mampu mewakili seorang pakar untuk melakukan diagnosa tumor wilms dengan kemampuan yang sama dengan pakar tersebut yaitu sebuah sistem pakar. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis membangun sistem pakar diagnosa tumor wilms menggunakan visual basic net 2008, untuk mendapatkan hasil diagnosa yang akurat maka diterapkan metode hybrid case based dan ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System).

Hybrid case based adalah sebuah sistem rekomendasi penelitian yang menggunakan kombinasi (hybrid) metode case-based reasoning dan location based. Sistem yang dibangun dalam bentuk aplikasi mobile berbasis android berupa preferensi yang didasari pada koordinat GPS dibandingkan dengan atribut obyek yang tersimpan pada sistem dengan menggunakan metode similaritas nearest neighbor [1]. ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) adalah salah

satu dalam metode sistem pakar yang merupakan penggabungan mekanisme antara fuzzy inferens sistem dengan jaringan syaraf, sehingga membentuk jaringan adaptif yang berbasis logika fuzzy sebagai dasar kerjanya. Metode ini didasari oleh adanya pertimbangan bahwa pengatur logika fuzzy mampu mengolah data dengan menghilangkan ketidak jelasan dan ketidak pastian [2].

Pada penelitian terdahulu oleh Kurnia dengan judul penelitian Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Disentri Menerapkan Metode Hybrid Case Based pada tahun 2018 dapat menghasilkan keputusan sedini mungkin dalam mendiagnosa penyakit disentri berdasarkan gejala-gejala yang berkaitan [3]. Pada penelitian terdahulu oleh Burju Lestari Sirait dengan judul penelitian Sistem Pakar Mendiagnosa Hama Pada Tanaman Kedelai Dengan Menggunakan Metode Adaptive Neuro Fuzzy Interference System (Anfis) pada tahun 2018 dapat menghasilkan keputusan dalam waktu cepat untuk mendiagnosa hama pada tanaman kedelai [2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penatalaksanaan suatu penyakit. Contoh yang lain, montir adalah seorang yang mempunyai keahlian dan pengalaman dalam menyelesaikan kerusakan mesin motor atau mobil; psikolog adalah orang yang ahli dalam memahami kepribadian seseorang, dan lain-lain.

Sistem Pakar, yang mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusan maupun hasil keputusan yang diperoleh.

Sebuah sistem pakar memiliki 2 komponen utama yaitu berbasis pengetahuan dan mesin inferensi. Berbasis pengetahuan merupakan tempat penyimpanan pengetahuan dalam memori komputer, dimana pengetahuan ini diambil dari pengetahuan pakar. Sedangkan mesin inferensi merupakan otak dari aplikasi sistem pakar, bagian inilah yang menuntun user untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan [4].

2.2 Metode Hybrid Case Based

Hybrid case based adalah salah satu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah atau bukti untuk mengkalkulasi suatu kemungkinan dari suatu peristiwa [5]. Berikut ini langkah-langkah penyelesaian metode *hybrid case based* adalah sebagai berikut :

1. Menentukan gejala-gejala terjadinya penyakit disentri pada seseorang.
2. Menyusun gejala-gejala tersebut kedalam sistem dengan pertanyaan yang di ajukan ke user.
3. Menghitung nilai tertinggi atau nilai kepercayaan yang didapat dari setiap gejala-gejala penyakit dengan metode *hybrid case based* [6]

Rumus penyelesaian menggunakan metode *hybrid case based* adalah sebagai berikut :

$$(A.B) = \frac{A.B}{|A||B|} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \cdot B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^n \cdot \sum_{i=1}^n B_i^n}}$$

2.3 Metode Anfis

ANFIS (adaptive neuro-fuzzy inference system atau adaptive network-based fuzzy inference system) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan fuzzy rule base model sugeno. Arsitektur ANFIS (adaptive neuro-fuzzy inference system atau adaptive network-based fuzzy inference system) juga sama dengan jaringan saraf dengan fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu. ANFIS (adaptive neuro-fuzzy inference system atau adaptive network-based fuzzy inference system) adalah penggabungan mekanisme fuzzy inferens sistem dengan jaringan syaraf, sehingga membentuk jaringan adaptif yang berbasis logika fuzzy sebagai dasar kerjanya. Metode ini dilandasi oleh pertimbangan bahwa pengatur logika fuzzy mampu mengolah data dengan menghilangkan ketidak jelasan dan ketidak pastian, sedangkan jaringan saraf tiruan mampu melakukan proses pelatihan berdasarkan kondisi yang diberikan oleh manusia. ANFIS (adaptive neuro-fuzzy inference system atau adaptive network-based fuzzy inference system) mempunyai dua jenis parameter, yaitu parameter premis (alasan yang mendasari penalaran) dan parameter konsekuensi (hasil penalaran). Proses pembelajarannya menggunakan metode back propagation dan hybrid.

Sistem ANFIS adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan fuzzy rule base model Sugeno orde satu. Jika diasumsikan fuzzy inference. Sistem mempunyai dua input x dan y serta mempunyai satu output z, maka menurut model Sugeno orde satu, ada dua aturan sebagai berikut :

Rule 1 : if x is A1 and y is B1, then f1=p1x+q1y+r

Rule 2 : if x is A2 and y is B2, then f2 =p2x+q2y+r [7].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Tumor Wilms adalah jenis tumor ginjal yang menyerang anak-anak usia 3-4 tahun, terutama laki-laki. Tumor ini umumnya hanya menyerang satu ginjal saja, namun tidak menutup kemungkinan tumor dapat menyerang kedua ginjal dalam tubuh sang anak. Tumor ini merupakan tumor ginjal yang paling sering dialami oleh anak-anak dibandingkan jenis tumor lainnya. Seorang pakar bidang diagnosa tumor wilms merupakan orang memiliki kemampuan khusus di bidang diagnosa tumor wilms yang ilmu pengetahuannya jarang dimiliki oleh orang lain sehingga jasa seorang pakar di bidang ini sangat diperlukan oleh penderita tumor wilms. Dikarenakan masih sedikitnya pakar dibidang diagnosa tumor wilms membuat antrian panjang sering terjadi pada sebuah tempat praktek pakar diagnosa tumor wilms untuk melakukan konsultasi sehingga seorang pakar harus membutuhkan waktu yang banyak untuk melakukan pelayanan terhadap pasien konsultasi tumor wilms yang datang.

Berdasarkan analisa masalah yang telah diuraikan di atas maka penulis melakukan perancangan sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms menggunakan bahasa pemrograman visual basic net 2008 dengan menerapkan metode hybrid case based dan ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System). Pada sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang dirancang penulis menggunakan database MySQL sebagai tempat penyimpanan data-data yang diinput pada sistem.

Sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang dihasilkan pada penelitian penulis lakukan ini adalah berupa aplikasi berbasis komputer yang dapat dioperasikan dengan baik oleh user pada komputer yang menggunakan sistem operasi windows untuk mempermudah proses diagnosa penyakit Tumor wilms. Beberapa struktur basis pengetahuan pada sistem pakar ini yaitu basis pengetahuan penyakit dan basis pengetahuan gejala.

Tabel 1. Basis Pengetahuan Stadium Tumor Wilms

KODE	STADIUM	KETERANGAN
KS1	Stadium 1	Tumor hanya berada di dalam satu ginjal dan dapat disembuhkan melalui tindakan operas.
KS2	Stadium 2	Tumor telah menyebar hingga ke jaringan sekitar ginjal, termasuk pembuluh darah. Pada stadium ini, tindakan operasi masih menjadi pilihan untuk mengobati tumor Wilms.
KS3	Stadium 3	Penyebaran tumor sudah meluas dan mulai mencapai organ perut lainnya atau kelenjar getah bening.
KS4	Stadium 4	Tumor telah menyebar ke organ lain yang letaknya jauh dari ginjal, seperti paru-paru, tulang, atau otak.
KS5	Stadium 5	Tumor telah menyerang kedua ginjal.

Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala

KODE	GEJALA
G1	Demam
G2	Rasa lelah dan lemas yang berlebihan
G3	Nafsu makan menurun
G4	Mual dan muntah
G5	Konstipasi
G6	Sesak napas
G7	Peningkatan tekanan darah
G8	Hematuria atau urine berdarah
G9	Pertumbuhan tubuh yang tidak seimbang

3.1.1 Penerapan Metode HCB dan Anfis

Rule Based Reasoning (RBR) merupakan aturan logis di mana setiap aturannya didapat dari informasi dari pakar tanpa melihat kasus yang dihadapi. Implementasi Rule Based Reasoning akan dilakukan saat pencocokan gejala pasien yang terindikasi gejala penyakit.

Tabel 3. Data Analisis Gejala Pasien Tumor Wilms

Kode Pasien	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
P1	√	√		√		√		√	
P2	√		√		√		√	√	
P3	√			√	√	√			√
P4	√		√		√		√		√
P5	√		√	√		√			√

Implementasi Case Based Reasoning akan dilakukan saat pencocokan gejala pasien yang terindikasi gejala penyakit. Gejala-gejala tersebut dicocokkan dengan kasus-kasus sebelumnya dimana kasus tersebut dikumpulkan sebagai binary point, hasil dari Case Based Reasoning akan menghasilkan output binary yang nantinya akan dilihat kecocokannya antara penyakit satu dengan penyakit lainnya.

If Demam

And Rasa lelah dan lemas yang berlebihan

And Nafsu makan menurun

And Mual dan muntah

And Konstipasi

And Sesak napas

And Peningkatan tekanan darah

And Hematuria atau urine berdarah

And G9 Pertumbuhan tubuh yang tidak seimbang

Then Tumor Wilms

Tabel 4. Data Analisis Gejala Pasien Tumor Wilms

Kode Pasien	Rule	Diagnosa
P1	G1,G2,G4,G6,G8	Tumor Wilms
P2	G1,G3,G5,G7,G8	Tumor Wilms
P3	G1,G4,G5,G6,G9	Tumor Wilms
P4	G1,G3,G5,G7,G9	Tumor Wilms
P5	G1,G3,G4,G6,G9	Tumor Wilms

Tahap selanjutnya diformulasikan dalam rumus-rumus dasar. Menerapkan sistem Hybrid case based dalam mendiagnosa penyakit Tumor Wilms yaitu :

Tabel 5. Menentukan nilai Hybrid Case Based

Kode Pasien	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
P1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
P2	1	0	1	0	1	0	1	1	0
P3	1	0	0	1	1	1	0	0	1
P4	1	0	1	0	1	0	1	0	1
P5	1	0	1	1	0	1	0	0	1

Sebagai contoh kasus pada penelitian ini penulis melakukan perhitungan terhadap diagnosa untuk P1 (Pasien 1).

Maka pada user = A

Maka pada pasien = B

$$A = 0.8|0.6|0.4|0.4|0.6|0.8|0.6|0.8|0.8$$

$$B = B1 = (1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0)$$

$$B2 = (1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0)$$

$$B3 = (1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1)$$

$$B4 = (1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1)$$

$$B5 = (1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1)$$

$$\sum_i^n = 1(A_i * B_i) = (0.8 * 1) + (0.6 * 1) + (0.4 * 0) + (0.4 * 1) + (0.6 * 0) + (0.8 * 1) + (0.6 * 0) + (0.8 * 1) + (0.8 * 0) = 0.8 + 0.6 + 0 + 0.4 + 0 + 0.8 + 0 + 0.8 + 0 = 3.4$$

$$\sqrt{\sum_i^n = A_1^n \cdot \sum_i^n = B_1^n} = (0.64 + 0.36 + 0.16 + 0.16 + 0.36 + 0.64 + 0.36 + 0.64 + 0.64) * (1 + 1 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0) = 3.96 * 5 = 19.8$$

$$\frac{\sum_i^n = 1(A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_i^n = A_1^n \cdot \sum_i^n = B_1^n}} = \frac{3.4}{\sqrt{19.8}} = \frac{3.4}{4.45} = 0.76 = 76\%$$

$$\sum_i^n = 1(A_i * B_i) = (0.8 * 1) + (0.6 * 0) + (0.4 * 1) + (0.4 * 0) + (0.6 * 1) + (0.8 * 0) + (0.6 * 1) + (0.8 * 1) + (0.8 * 0) = 0.8 + 0 + 0.4 + 0 + 0.6 + 0 + 0.6 + 0.8 + 0 = 3.2$$

$$\sqrt{\sum_i^n = A_1^n \cdot \sum_i^n = B_2^n} = (0.64 + 0.36 + 0.16 + 0.16 + 0.36 + 0.64 + 0.36 + 0.64 + 0.64) * (1 + 0 + 1 + 0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 0) = 3.96 * 5 = 19.8$$

$$\frac{\sum_i^n = 1(A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_i^n = A_1^n \cdot \sum_i^n = B_2^n}} = \frac{3.2}{\sqrt{19.8}} = \frac{3.2}{4.45} = 0.72 = 72\%$$

$$\sum_i^n = 1(A_i * B_i) = (0.8 * 1) + (0.6 * 0) + (0.4 * 0) + (0.4 * 1) + (0.6 * 1) + (0.8 * 1) + (0.6 * 0) + (0.8 * 0) + (0.8 * 1) = 0.8 + 0 + 0 + 0.4 + 0.6 + 0.8 + 0 + 0 + 0.8 = 3.4$$

$$\sqrt{\sum_i^n = A_1^n \cdot \sum_i^n = B_3^n} = (0.64 + 0.36 + 0.16 + 0.16 + 0.36 + 0.64 + 0.36 + 0.64 + 0.64) * (1 + 0 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0 + 0 + 1) = 3.96 * 5 = 19.8$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n 1(A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^n \cdot \sum_{i=1}^n B_i^n}} = \frac{3.4}{\sqrt{19.8}} = \frac{3.4}{4.45} = 0,76 = 76\%$$

$$\sum_{i=1}^n 1(A_i * B_i) = (0.8*1)+(0.6*0)+(0.4*1)+(0.4*0)+(0.6*1) + (0.8*0) + (0.6*1) + (0.8*0) + (0.8*1) = 0.8+0+0.4+0+0.6+0+0.6+0+0.8 = 3.2$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^n \cdot \sum_{i=1}^n B_i^n} = B_4^n = (0.64+0.36+0.16+0.16+0.36+0.64+0.36+0.64+0.64) * (1+0+1+0+1+0+1+0+1) = 3,96*5 = 19,8$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n 1(A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^n \cdot \sum_{i=1}^n B_i^n}} = \frac{3.2}{\sqrt{19.8}} = \frac{3.2}{4.45} = 0,72 = 72\%$$

$$\sum_{i=1}^n 1(A_i * B_i) = (0.8*1)+(0.6*0)+(0.4*1)+(0.4*1)+(0.6*0) + (0.8*1) + (0.6*0) + (0.8*0) + (0.8*1) = 0.8+0+0.4+0.4+0+0.8+0+0+0.8 = 3.2$$

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^n \cdot \sum_{i=1}^n B_i^n} = B_5^n = (0.64+0.36+0.16+0.16+0.36+0.64+0.36+0.64+0.64) * (1+0+1+0+1+0+1+0+1) = 3,96*5 = 19,8$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n 1(A_i * B_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^n \cdot \sum_{i=1}^n B_i^n}} = \frac{3.2}{\sqrt{19.8}} = \frac{3.2}{4.45} = 0,72 = 72\%$$

Berdasarkan perhitungan diatas diperoleh hasil diagnosa terhadap pasien yang melakukan konsultasi lebih mendekati terkena penyakit tumor wilms adalah sebesar 76 %.

3.2. Implementasi

Merancang dan membangun sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms penulis membutuhkan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) sebagai berikut :

1. Perangkat Keras (hardware)

Perangkat keras (hardware) adalah komponen yang bekerja sama didalam melaksanakan pengolahan data. Adapun Perangkat keras (hardware) yang digunakan oleh penulis untuk merancang dan membangun sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dalam penelitian ini yaitu:

- Monitor : 14 Inch
- Processor : Intel Core i3
- RAM : DDR3 4 GB
- Harddisk : 500 GB

2. Perangkat Lunak (Software)

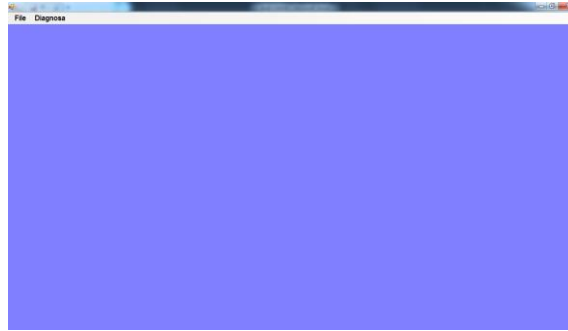
Perangkat lunak (Software) adalah instruksi program yang dapat dipergunakan didalam penggunaan komputer dan memberikan fungsi cara kerja sistem serta pemberian solusi kerja yang di inginkan. Adapun perangkat lunak (software) yang digunakan oleh penulis untuk merancang dan membangun sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dalam penelitian ini yaitu yaitu:

- Windows 7
- Visual Basic Net 2008
- MySQL Connector
- MySQL-D
- Navicat

Form Login merupakan tampilan sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang berfungsi untuk melakukan proses login agar dapat masuk ke halaman form menu utama. Adapun tampilan form login pada sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang dirancang dan dibangun pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Gambar 1. Form Login

Form menu utama merupakan tampilan sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang berfungsi untuk menampilkan pilihan menu file (gejala, penyakit, rule based, keluar), dan menu diagnosa. Adapun form menu utama sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. Form Menu Utama

Form pasien merupakan form sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang berfungsi untuk melakukan pengolahan data pasien. Adapun Form pasien pada sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Id Pasien	Nama Pasien	Jenis Kelamin	Alamat
KP01	Intan	Perempuan	Medan
KP02	Ari	Laki-laki	Medan
KP03	Icha	Perempuan	Medan
KP04	Andre	Laki-laki	Medan

Gambar 3. Form Pasien

Form gejala merupakan form sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang berfungsi untuk melakukan pengolahan data gejala. Adapun Form gejala pada sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Id Gejala	Nama Gejala	Nilai Pakar
G1	Demam	0.8
G2	Rasa lelah dan lemas yang berlebihan	0.6
G3	Nafsu makan menurun	0.4
G4	Mual dan muntah	0.4
G5	Konstipasi	0.6
G6	Sesak napas	0.8
G7	Peningkatan tekanan darah	0.6
G8	Hematuria atau urine berdarah	0.8
G9	Pertumbuhan tubuh yang tidak seimbang	0.8

Gambar 4. Form Gejala

Form rule based merupakan form sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang berfungsi melakukan pengolahan data rule based. Adapun Form rule based pada sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Id Gejala	Gejala
G1	Demam
G2	Rasa lelah dan lemas yang berlebihan
G4	Mual dan muntah
G6	Sesak napas
G8	Hematuria atau urine berdarah

Gambar 5. Form Rule Based

Form konsultasi merupakan form sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms yang berfungsi melakukan pengolahan data diagnosa. Adapun Form konsultasi pada sistem pakar diagnosa penyakit Tumor wilms dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Gambar 6. Form Konsultasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menguraikan kesimpulan Diagnosa penyakit tumor wilms dilakukan berdasarkan data gejala yang didapat dari pakar (dokter). Penerapan metode HCB dan ANFIS pada sistem pakar diagnosa penyakit tumor wilms menghasilkan diagnosa penyakit tumor wilms yang akurat

REFERENCES

- [1] Andri Kristanto, Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya, Gava Media, Jakarta, 2003.
- [2] Janner Simarmata, Pemrograman WAP dengan menggunakan WML, Andi, Yogyakarta, 2006.
- [3] Kusriani, Sistem Pakar Teori dan Aplikasinya, Andi Yogyakarta, 2006.
- [4] Sutojo, Dkk., Kecerdasaan Buatan, Andi, Yogyakarta, 2011.
- [5] Nuraida Br Ginting, Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Sampar Menggunakan Metode Hybrid Case Based, JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA, 2019
- [6] Kurnia, Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Disentri Menerapkan Metode Hybrid Case Based, Majalah Ilmiah INTI, 2018
- [7] Hendri, Aplikasi Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Pemilihan Siswa Mengikuti Lomba Olimpiade Matematika, Jurnal Informatika, 2016
- [8] <https://doktersehat.com/vitiligo/>
- [9] Herlawati Widodo Pudjo Prabowo, Menggunakan UML, Informatika, Bandung, 2011.
- [10] Adi Nugroho, Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP, Andi, Yogyakarta, 2010.
- [11] Rama Dasaratha V/ Frederick L. Jones, Sistem Informasi Akuntansi. Jakarta: Salemba Empat, 2008.
- [12] Jogiyanto Hartono, Analisis & Desain Sistem Informasi, Andi, Yogyakarta, 2005.
- [13] Wahana Komputer, Membangun Aplikasi Toko dengan Visual Basic 2008, Andi, Yogyakarta, 2009.
- [14] Abdul Kadir, Dasar Perancangan dan Implementasi, Andi, Yogyakarta, 2008.
- [15] D. P. Utomo and S. D. Nasution, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Toner Dengan Menggunakan Metode Case Based-Reasoning," JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer), vol. 3, no. 5, pp. 430–434, 2016.
- [16] 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.