

Sistem Pakar Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Anak Menggunakan Metode Certainty Factor

Resana Triani Waruwu¹, Anita Sindar²

^{1,2}STMIK Pelita Nusantara, Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan

¹resanatriani27@gmail.com, ²haito_ita@yahoo.com

Abstract- The age of the child until the age of 10 years is a period of children can absorb and learn all the information obtained quickly. Children developmental disorders can be seen from the way they behave, interact and from daily communication. System analysis activities to observe certain and uncertain events, then document the needs that will be met in the new system. The system that is built is capable of performing calculations for diagnosing disorders in child development using the certainty factor method. The system displays the results of the diagnosis of child development, presentation of the level of confidence in the results of the diagnosis and can display control of the types of developmental disorders in children. Users who have been identified who can use this expert system are general users, users who can diagnose a child's developmental disorders and can see the results of the diagnosis.

Keywords- Child Development, Certainty Factor, Expert System, Diagnosis

Abstrak-Usia anak hingga usia 10 tahun adalah masa anak dapat menyerap dan mempelajari semua informasi yang diperoleh dengan cepat. Gangguan perkembangan anak-anak dapat dilihat dari cara mereka berperilaku, berinteraksi dan dari komunikasi sehari-hari. Kegiatan analisis sistem untuk mengamati peristiwa tertentu dan tidak pasti, kemudian mendokumentasikan kebutuhan yang akan dipenuhi dalam sistem baru. Sistem yang dibangun mampu melakukan perhitungan untuk mendiagnosis gangguan dalam perkembangan anak menggunakan metode certainty factor. Sistem ini menampilkan hasil diagnosis perkembangan anak, presentasi tingkat kepercayaan pada hasil diagnosis dan dapat menampilkan kontrol jenis gangguan perkembangan pada anak. Pengguna yang telah diidentifikasi yang dapat menggunakan sistem pakar ini adalah pengguna umum, pengguna yang dapat mendiagnosis gangguan perkembangan anak dan dapat melihat hasil diagnosis.

Kata kunci- Perkembangan Anak, Faktor Kepastian, Sistem Pakar, Diagnosis

I. PENDAHULUAN

Perkembangan anak dapat diartikan sebagai perubahan yang progresif dan berkesinambungan) dalam diri individu dari mulai lahir sampai mati” (The progressive and continuous change in the organism from birth to death). Pengertian lain dari perkembangan adalah “perubahan-perubahan yang dialami individu atau organisme menuju tingkat kedewasaannya atau kematangannya (*maturation*) yang berlangsung secara sistematis, progresif, dan berkesinambungan, baik menyangkut fisik (jasmaniah) maupun psikis (rohaniah) [1]. Jika anak memiliki gangguan perkembangan maka harus segera diberi penanganan agar dapat diketahui secara cepat tindakan yang dapat diambil, sehingga perkembangan anak tidak menjadi terganggu dan perkembangan anak dapat menjadi normal. Implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang psikologi, yaitu sistem pakar menentukan jenis gangguan perkembangan anak. Ada lima ciri-ciri utama gangguan pada perkembangan anak yaitu, perubahan suasana hati yang bertahan lama, ketakutan atau kekhawatiran yang berlebihan, perubahan perilaku yang ekstrim, perubahan fisik, dan kurang konsentrasi. Kepakaran seorang ahli anak sangat dibutuhkan untuk mengetahui apa saja dampak yang akan terjadi pada anak jika perkembangannya terhambat dan diperlukan diagnosa dari seorang pakar, karena

seorang pakar dianggap sudah ahli dibidangnya [2]. Metode Certainty Factor dapat digunakan dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti, dalam mendiagnosa penyakit. Perhitungan dengan menggunakan metode cf mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga [3]. Sistem pakar dapat dirancang menjadi salah satu sistem yang menggunakan pemikiran dan ide manusia sebagai basis pengetahuan yang dimasukkan ke dalam sebuah komputer, dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian individu. Sistem pakar dapat mengurangi tingkat ambiguitas dan keterbatasan kemampuan yang dimiliki seorang pakar, karena pengetahuan yang dimiliki seorang pakar dapat dilestarikan, ditambah, dan dimodifikasi sesuai kemajuan pengetahuan dari pakar [4]. Proses perhitungan presentase kepastian nilai diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, kemudian masing-masing aturan baru dihitung *Certainty Factor*, sehingga diperoleh kombinasi nilai *Certainty Factor* [5].

II. METODE PENELITIAN

Menurut David Mc.Allister *Certainty Factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metrik yang biasanya

digunakan dalam sistem pakar. Cara mendapatkan tingkat keyakinan certainty factor dari sebuah rule [6] [7].

Metode 'Net Belief': $CF (Rule) = MB(H,E) - MD(H,E) = 1$ [8], [9].

$$MB(H,E) = \frac{\max[P(H|E), P(H) - P(H)]}{\max[1, 0] - P(H)} \text{ lainnya}$$

(1)

$$MB(H,E) = \frac{\min[P(H|E), P(H) - P(H)]}{\min[1, 0] - P(H)} \text{ lainnya}$$

(2)

Keterangan CF : Certainty Factor (factor kepastian) ; MB(H,E) : Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1); MD(H,E) : Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1); P(H) : Probability (probabilitas kebenaran hipotesis H) ; P(H|E): probabilitas bawah H benar deskripsi kombinasi Certainty terhadap berbagai kondisi [10]:

1. Certainty Factor untuk kaidah dengan premis tunggal (single premis rules): $CF(H,E) = CF(E) * CF(\text{rule})$.
2. Certainty Factor untuk kaidah dengan premis majemuk (multiple premis rules): $CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum}(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule})$.
3. $CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum}(CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule})$. Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarity conclude rules) $CF \text{ COMBINE}(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$.

Rumusan Certainty Factor: $CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$; $MB(h,e1 \wedge e2) = MB(h,e1) + MB(h,e2) * (1 - MB[h,e1])$; $MD(h,e1 \wedge e2) = MD(h,e1) + MD(h,e2) * (1 - MD[h,e1])$. CF(H,E) : Certainty Factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence). Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai-1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 kepercayaan mutlak. ; MB(H,E):ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increases belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.MD(H,E) :ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increases disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala. Tahap pengembangan waterfall model. Analisis kebutuhan perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

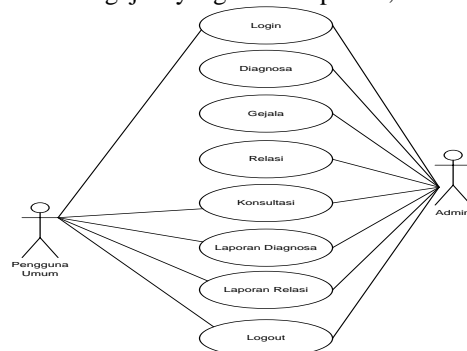
- 1) Desain, proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean.
- 2) Kode program, merupakan desain harus ditranslasikan kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.
- 3) Pengujian, dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Untuk meminimalisir kesalahan (error) dan memastika

keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

- 4) Pendukung atau maintenance. Metode observasi, pengamatan secara langsung di rumah sakit yang ada disertai mencatat hal-hal yang dianggap penting dengan tujuan mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam membangun sebuah sistem yang diinginkan.

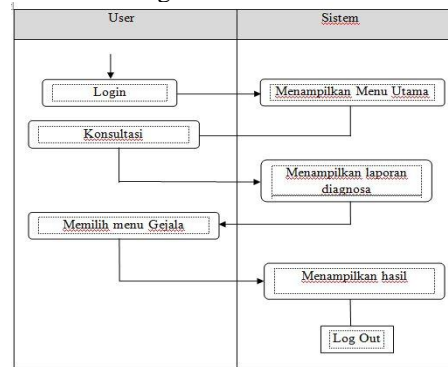
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi use case, user data diagnosa, memasukkan data-data diagnosa ke dalam sistem. Data gejala, mengelola data gejala yang dialami pasien, Gambar 1.



Gambar 1. Use Case Diagram

Activity diagram menggambarkan aliran sistem, berikut ini urutan masing-masing aliran berawal dari Jenis Gangguan Perkembangan anak.



Gambar 2. Activity Diagram

Data riset terdiri dari data jenis gangguan perkembangan anak P1 : Keterlambatan berbicara pada anak ; P2 : Keterlambatan Berjalan , P3 : Gigi. Gejala-gejala gangguan perkembangan anak yang diperoleh berdasarkan hasil riset, Tabel 1.

Tabel 1. Gejala Gangguan Perkembangan

| Kode | Gejala Gangguan Perkembangan |
|------|--|
| G1 | Mengalami hambatan pendengaran |
| G2 | Hambatan perkembangan otak |
| G3 | Adanya masalah keturunan |
| G4 | Minimnya komunikasi |
| G5 | Demam |
| G6 | Badan dan tungkai lunglai |
| G7 | Hambatan perkembangan otak |
| G8 | Lengan dan kaki kaku. |
| G9 | Tidak bisa duduk tanpa bantuan ketika usianya 9 bulan. |
| G10 | Refleks tidak sadar lebih dominan dibandingkan dengan refleks saat dalam kondisi sadar |
| G11 | Badan Mulai kurus |
| G12 | Demam |

G13 Malas makan

Dalam pengolahan data pengambilan keputusan hasil diagnosis gangguan perkembangan pada anak. Sistem pakar menentukan jenis gangguan perkembangan anak dengan metode *Certainty Factor* membutuhkan identifikasi terhadap gejala gangguan dan jenis gangguan perkembangan anak. Keputusan yang dihasilkan dapat berupa probabilitas atau kemungkinan yang tergantung dari hasil suatu kejadian.

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E) \quad (3)$$

$$CF_{combine}CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \quad (4)$$

$$CF_{combine}CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \quad (5)$$

Keterangan CF(E,e) : *Certainty Factor* evidence E yang dipengaruhi oleh evidence e; CF(H,E) : *Certainty Factor* hipotesis dengan asumsi evidence diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1. CF(H,e) : *Certainty Factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh evidence e. *Certainty factor* digunakan untuk mengetahui nilai *certainty factor* dari kumpulan beberapa gejala sehingga menghasilkan nilai akhir gangguan perkembangan anak yang diteliti. Ketidak pastian ini dapat berupa probabilitas atau kemungkinan yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

Kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika-maka (IF THEN). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian premise (jika) dan bagian konklusi (maka). Apabila bagian premise dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar. Sebuah kaidah terdiri dari klausa-klause. Ada sebuah klausa premise dan klausa konklusi pada sebuah kaidah. Suatu kaidah juga dapat terdiri atas beberapa premise dan lebih dari satu konklusi. Antara premise dan konklusi dapat berhubungan dengan "OR" atau "AND". Basis aturan disajikan dalam aturan-aturan yang berbentuk pasangan keadaan aksi (*condition-action*) "JIKA (IF) keadaan terpenuhi atau terjadi MAKA (THEN)" adalah sebagai berikut:

Rule 1: IF Mengalami hambatan pendengaran is True

AND Hambatan perkembangan otak is True

AND Adanya masalah keturunan is True

AND Minimnya komunikasi is True

AND Demam is True

THEN Gangguan Keterlambatan Berbicara

Rule 2: IF Badan dan tungkai lungai is True

AND Lengan dan kaki kaku is True

AND Tidak bisa duduk tanpa bantuan ketika usianya 9 bulan is True

AND Refleks tidak sadar lebih dominan dibanding reflex tanpa sadar is True

AND Badan mulai kurus is True

THEN Keterlambatan Berjalan

Rule 3: IF is True

AND Demam is True

AND Malas makan is True

AND Badan mulai kurus is True

AND Bagian kayu menjadi rusak dan menghitam is True

THEN Gangguan Perkembangan Gigi

Tingkat keyakinan jawaban pengguna, dalam sistem ini untuk mendapatkan faktor kepastian, setiap jawaban dari pengguna akan memiliki bobotnya masing-masing. Untuk jawaban yang diberikan pengguna pada analisa penyakit akan dibuatkan 5 tingkat jawaban Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat Keyakinan Jawaban Pengguna

| Certainty Term | Certainty Factor |
|----------------|------------------|
| Tidak | 0 |
| Tidak tahu | 0.2 |
| Sedikit yakin | 0.4 |
| Cukup yakin | 0.6 |
| Yakin | 0.8 |
| Sangat yakin | 1.0 |

Sebuah kasus gangguan perkembangan anak, gejala gangguan dan jawaban yang diberikan pengguna permasalahan:

CF[H,E]1 Mengalami hambatan pendengaran → Sedikit Yakin

CF[H,E]2 Hambatan perkembangan otak → Cukup Yakin

CF[H,E]3 Adanya masalah keturunan → Yakin

CF[H,E]4 Minimnya komunikasi → Sangat Yakin

CF[H,E]5 Demam → Cukup Yakin

Maka nilai CF(H,E) adalah:

$$CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1 = 0.4 * 1 = 0.4 ; CF[H,E]_2 =$$

$$CF[H]_2 * CF[E]_2 = 0.6 * 1 = 0.6 ; CF[H,E]_3 =$$

$$CF[H]_3 * CF[E]_3 = 0.8 * 0.6 = 0.48 ; CF[H,E]_4 =$$

$$CF[H]_4 * CF[E]_4 = 0.9 * 0.8 = 0.72 CF[H,E]_5 =$$

$$CF[H]_5 * CF[E]_5 = 0.9 * 0.9 = 0.81$$

Kombinasi Nilai CF[H,E] berdasarkan perhitungan diatas untuk masing-masing gejala penyakit:

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) = 0.4 + 0.6 * (1 - 0.4) = 0.76 \rightarrow old1$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old1,3} = CF[H,E]_{old1} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old1}) = 0.8752 \rightarrow old2$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old2,4} = CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2}) = 0.965056 \rightarrow old3$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{old3,5} = CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3}) = 1 \rightarrow old4$$

Maka nilai persentase tingkat kepercayaan pengguna terhadap sistem pakar yang mendiagnosa gangguan perkembangan anak tersebut berdasarkan kasus diatas adalah:

$$\text{Persentase} = CF_{Penyakit} * 100$$

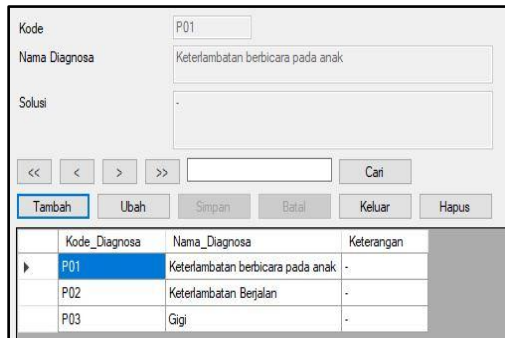
$$= 1 * 100 ; = 100 \%$$

Rancangan antarmuka merupakan gambaran struktur hirarki dan keseluruhan tampilan sistem. Rancangan awal dan menu utama. Data gejala, mengelola data gejala yang dialami pasien.

| Kode_Diagnosa | Nama_Diagnosa | Keterangan |
|---------------|-----------------------------------|------------|
| P01 | Keterlambatan berbicara pada anak | - |
| P02 | Keterlambatan Berjalan | - |
| P03 | Gigi | - |

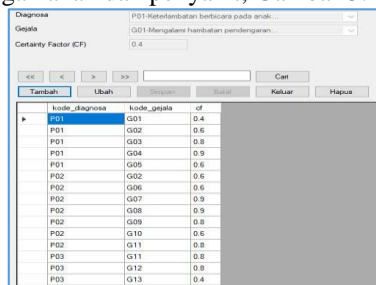
Gambar 3. Form Diagnosa

Form Diagnosa yaitu halaman yang digunakan oleh admin untuk melakukan diagnosa penyakit gangguan perkembangan anak dengan menekan tombol tambah, admin terlebih dahulu mengisi data, lalu memilih gejala-gejala perkembangan anak. Setelah itu admin dapat mengetahui hasil diagnosa perkembangan anak dan penyakit dengan nilai perhitungan, penyebab dan solusi.



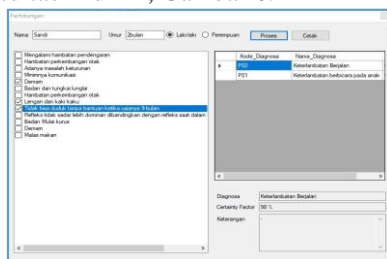
Gambar 4. Form Gejala

Form Data Relasi menampilkan semua gejala serta dapat menambah, mengubah dan menghapus data gejala perkembangan anak dan penyakit, Gambar 5.



Gambar 5. Form Data Relasi

Form Konsultasi Admin, Gambar 6.



Gambar 6. Form Konsultasi Admin

IV. PENUTUP

Sistem ini dapat memudahkan siapa saja yang ingin melakukan diagnosa dalam mengetahui jenis gangguan perkembangan pada anak. Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga. Nilai persentase tingkat kepercayaan pengguna terhadap sistem pakar yang mendiagnosa gangguan perkembangan anak berdasarkan kasus: Persentase CF = Penyakit *100. Data relasi, memasukkan jenis penyakit ke dalam sistem dan mengetahui basis aturan cf. pada laporan relasi, dihasilkan diagnosa gangguan anak, gejala dan nilai bobot cf. Hasil Konsultasi, tampilan yang dirancang bertujuan untuk menampilkan hasil laporan dari konsultasi yang telah dilakukan.

V. REFERENSI

- [1] Susanto, C, 2015. Aplikasi Sistem Pakar untuk Gangguan Mental pada Anak dengan Metode Certainty Factor, Pekommas.
- [2] Sarwindah, S., & Marini, M, 2016. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Pernafasan Pada Anak Menggunakan Metode CF (Certainty Factor). Jurnal Komputer Terapan.
- [3] Ginting, N, S, W. Sinaga, A, S, RM, 2018. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kacang Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor, UPI YPTK Jurnal KomTekInfo.
- [4] Hariyanto, R. K, Sa'diyah. 2018. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor, Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS).
- [5] Yuliyana, Sinaga, A, S, R, M, 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes, Fountain of Informatics Journal.
- [6] Mujilawati, S, 2014. Diagnosa Penyakit Tanaman Hias Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web, JURNAL Teknika.
- [7] R. Annisa, 2018. Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Tipe Skizofrenia, IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology).
- [8] R. Simalango, A, S. Sinaga, A, S, 2018. Bayes Diagnosa Penyakit Ikan Hias Air Tawar Dengan Teorema Bayes, SinKron.
- [9] RMS, Anita, Sindar. (2019). Struktur Data Dan Algoritma Dengan C++, Serang Banten : AA. Rizky.
- [10] Arisyah, Sinaga, A, S, R, M, 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Karet Dengan Metode Certainty Factor, Jurnal Informatika Sunan Kalijaga (JISKA).