

APLIKASI SISTEM PAKAR GANGGUAN PERKEMBANGAN PSIKOLOGI PADA ANAK MENGGUNAKAN FORWARD CHAINING DAN TEOREMA BAYES

Muhammad Hadi Sidiq¹, Aripin²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula No. 5-11 Semarang-50131

E-mail : mhssidiq@gmail.com¹, arifin@dsn.dinus.ac.id²

Abstrak

Permasalahan gangguan perkembangan psikologi pada anak merupakan salah satu masalah yang kerap dihadapi oleh orang tua dalam menghadapi tumbuh kembang anaknya. Banyak orang tua kurang memiliki pengetahuan dan informasi mengenai gangguan perkembangan psikologi, akibatnya sering kali terlambat mengetahui jika ternyata anaknya mengalami gangguan dalam perkembangan psikologinya. Perkembangan psikologi yang terganggu dapat menghambat proses pembelajaran pada anak dan dapat berdampak buruk pada perkembangan sosialnya. Agar para orang tua dapat membantu anak mereka dengan penanganan yang cepat, tepat dan efisien, maka penting bagi orangtua untuk mengetahui mengenai gangguan perkembangan psikologi yang dapat mempengaruhi perkembangan anak beserta gejala yang muncul. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang aplikasi sistem pakar berbasis web untuk membantu dan mempermudah bagi pengguna atau klien dalam mengetahui jenis gangguan psikologi yang dialami melalui sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* dan *teorema bayes*. Metode *forward chaining* digunakan untuk menyimpulkan berdasarkan gejala yang ada, sedangkan untuk mendapatkan nilai probabilitas pada hasil kesimpulan digunakan *teorema bayes*. Metode tersebut diterapkan untuk mengetahui jenis gangguan perkembangan psikologi pada anak dengan variabel-variabel penentunya. Hasilnya metode *Forward Chaining* dan *Teorema Bayes* berhasil implementasikan dalam menentukan jenis gangguan perkembangan psikologi dengan tingkat akurasi sebesar 80%.

Kata kunci : *Teorema Bayes, Forward Chaining, Sistem Pakar, Perkembangan Psikologi*

Abstract

Problems psychological development disorders in children is one of the problems often faced by parents in facing their children's growth. Many parents lack the knowledge and information on the development of psychological disorders, the result is often too late to know if their child experience an interruption in developmental psychology. Disrupted psychological development may hamper the learning process in children and can have a negative impact on social development. So that parents can help their child with the handling quickly, accurately and efficiently, it is important for parents to know about the psychological development disorders that can affect a child's development and its symptoms that arise. The purpose of this research is designing a web-based expert system application to help and make it easier for the user or client in knowing the type of psychological disorders experienced through the expert system using forward chaining method and bayes theorem. Forward chaining method is used to conclude on the basis of existing symptoms, whereas to obtain a probability value on the conclusions are used Bayes theorem. The method is applied to determine the type of psychological development disorders in children with variables determining. The results are Forward Chaining method and Bayes Theorem successfully implemented in determining the type of psychological development disorders with accuracy of 80%.

Keyword : *Bayes Theorm, Forward Chaining, Expert System, Psychological Development.*

1. Pendahuluan

Permasalahan mengenai gangguan perkembangan psikologi pada anak merupakan salah satu masalah yang kerap

dihadapi oleh orang tua dalam menghadapi tumbuh kembang anaknya. Banyak orang tua sering kali terlambat mengetahui jika

ternyata anaknya mengalami gangguan dalam perkembangan psikologinya. Informasi yang kurang dimiliki orang tua dalam mengetahui gejala yang timbul membuat anak-anak tersebut tidak mendapatkan penanganan sebagaimana mestinya. Umumnya orangtua hanya mengenal jenis gangguan psikologi autisme. Padahal tidak hanya autisme, setiap jenis gangguan psikologi menggunakan penanganan dan pendekatan yang berbeda. Penting bagi orangtua untuk mengetahui mengenai gangguan perkembangan psikologi yang dapat mempengaruhi perkembangan anak.

Perkembangan psikologi yang terganggu dapat menghambat proses pembelajaran pada anak dan dapat berdampak buruk pada perkembangan sosialnya, sehingga masalah gangguan perkembangan psikologi ini tidak boleh dianggap remeh sebagai masalah kecil. Salah satu jenis gangguan psikologi adalah autisme. Prevalensi autisme beberapa tahun terakhir ini telah mengalami kenaikan. *Center for Diseases Control and Prevention (CDC)* bulan Maret 2013, melaporkan bahwa di Amerika Serikat, prevalensi autisme meningkat menjadi 1:50 dalam waktu satu tahun terakhir. Prevalensi autisme di seluruh dunia saat ini telah mencapai 15-20 kasus per 10.000 anak, berkisar 0,15-0,20%. Bila jumlah kelahiran di Indonesia mencapai 6 juta per tahun maka jumlah penderita autisme di Indonesia naik menjadi sekitar 0,15 % atau 6.900 anak per tahunnya [1].

Sistem pakar adalah adalah suatu program komputer yang dapat melakukan penalaran dan merepresentasikan menggunakan pengetahuan dari seorang pakar dalam memecahkan permasalahan dan memberikan jalan keluar. Penerapan sistem pakar telah banyak digunakan pada berbagai bidang karena dianggap sebagai langkah menyimpan pengetahuan dari seorang pakar bidang tertentu ke dalam sebuah program

komputer, sehingga dapat menghasilkan sebuah keputusan dalam melakukan penalaran secara cerdas.

Pada sistem pakar ini akan digunakan beberapa metode yaitu metode inferensi *forward chaining* dan *teorema bayes*. Metode *forward chaining* dipilih dalam penelitian ini karena cara kerja *forward chaining* diawali dengan mencari fakta-fakta yang diketahui, ini sesuai dengan cara kerja menyimpulkan jenis gangguan perkembangan psikologi pada penelitian ini dimana user akan memilih gejala yang dialami terlebih dahulu. Sedangkan *teorema bayes* digunakan dalam mendapatkan nilai kemungkinan pada gejala yang tidak memenuhi aturan.

2. Landasan Teori

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan. Sistem pakar digunakan dalam memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan seorang pakar atau ahli yang dimasukkan kedalam komputer. Pengetahuan seorang pakar dimasukkan kedalam komputer kemudian digunakan dalam memecahkan permasalahan dan memberikan jalan keluar dari masalah tersebut berdasarkan fakta yang ada.

Keunggulan utama sistem pakar, yaitu andal, mudah digunakan meskipun oleh orang awam sekalipun, mudah diimplementasikan, dan dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia karena sistem pakar tidak pernah lelah. Sistem pakar mudah digunakan oleh seseorang dalam menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dapat diperoleh dari seorang pakar.

2.2 Forward Chaining

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode inferensi *forward chaining*, sebuah alur yang dilewati dari suatu permasalahan untuk menghasilkan sebuah kesimpulan atau solusinya. Metode ini diawali dengan fakta yang diketahui, kemudian akan dicocokkan dengan IF dari

rules IF-THEN. Apabila cocok dengan fakta tersebut, maka fakta baru (bagian THEN) akan ditambahkan kedalam basis data. Setiap pencocokan akan diawali dari rule teratas dan setiap rule hanya akan dieksekusi sekali saja. Jika tidak ada rule yang dapat dieksekusi maka proses pencocokan akan berhenti

2.3 Teorema Bayes

Teorema Bayes digunakan dalam menghitung probabilitas suatu kejadian yang terjadi berdasarkan faktor yang diperoleh dari hasil pengamatan (mengitung nilai ketidakpastian). Sampel data dari populasi digunakan dalam penghitungan suatu distribusi awal yang disebut distribusi *prior*. Metode ini melihat parameter sebagai sebuah variable yang menunjukkan pengetahuan awal mengenai parameter sebelum dilakukan pengamatan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi *prior*. Setelah dilakukan pengamatan, informasi dalam distribusi *prior* akan dikombinasikan dengan informasi dari sampel menggunakan teorema bayes.

Berikut ini adalah bentuk teorema bayes dalam menangani representasi penanganan ketidakpastian [4]:

1. Untuk mengatasi evidence tunggal E dan hipotesis tunggal H, dinotasikan sebagai berikut :

$$p(H|E) = \frac{p(E|H) \times p(H)}{p(E)} \quad (1)$$

Keterangan :

p(H|E) : probabilitas hipotesis H terjadi jika evidence E terjadi

p(E|H) : probabilitas munculnya evidence E, jika hipotesis H terjadi

p(H) : prob. Hipotesis H tanpa memandang evidence apapun

p(E) : prob. Evidence E tanpa memandang apapun

2. Untuk mengatasi evidence tunggal E dan hipotesis ganda H1, H2, H3...Hn, dinotasikan sebagai berikut :

$$p(H_i|E) = \frac{p(E|H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^n p(E|H_k) \times p(H_k)} \quad (2)$$

Keterangan :

p(H_i|E): probabilitas hipotesis H_i terjadi jika evidence E terjadi

p(E|H_i): probabilitas munculnya evidence E, jika hipotesis H_i terjadi

p(H_i) : prob. Hipotesis H_i tanpa memandang evidence apapun

n : jumlah hipotesis yang terjadi

3. Untuk mengatasi evidence ganda E₁,E₂..E_n dan hipotesis ganda H₁, H₂, H₃...H_n, dinotasikan sebagai berikut :

$$p(H_i|E_1 E_2 \dots E_m) = \frac{p(E_1 E_2 \dots E_m | H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^n p(E_1 E_2 \dots E_m | H_k) \times p(H_k)} \quad (3)$$

Untuk mengetahui persamaan di atas, maka harus diketahui probabilitas bersyarat dari semua kombinasi yang mungkin dari evidence untuk seluruh hipotesis. Untuk itu persamaan diatas digant dengan persamaan ini :

$$p(H_i|E_1 E_2 \dots E_m) = \frac{p(E_1|H_i) \times p(E_2|H_i) \times \dots \times p(E_m|H_i) \times p(H_i)}{\sum_{k=1}^n p(E_1|H_k) \times p(E_2|H_k) \times \dots \times p(E_m|H_k) \times p(H_k)} \quad (4)$$

3. Pembahasan

Pada penelitian ini telah ditetapkan kaidah untuk mendapatkan kesimpulan berdasarkan fakta dan penghitungan dengan *teorema bayes* untuk mendapatkan probabilitas dari kaidah yang tidak sesuai.

3.1 Kaidah

Sistem memiliki kaidah sebagai berikut :

Kaidah 1 :

IF Kesulitan memilih kata-kata yang tepat
AND Perkembangan kosa kata yang terbatas
AND Struktur kalimat yang belum matang
AND Kata substitusi

THEN *Expressive language disorder*

Kaidah 2 :

IF Kecepatan membaca rata-rata lambat
AND Kurangnya pemahaman atau ekspresi bentuk tertulis bahasa

AND Kesulitan dalam hal membaca, mengeja, atau menulis kata-kata

THEN *Specific reading disorder*

3.2 Perhitungan Dengan Teorema Bayes

Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan menggunakan *teorema bayes* :

Seorang klien sedang memilih gejala seperti berikut ini :

$$g018 = 0.6 = P(E|H1)$$

$$g019 = 1 = P(E|H2)$$

$$g020 = 0.8 = P(E|H3)$$

- Selanjutnya dilakukan penjumlahan dari hipotesa diatas :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^3 &= g018 + g019 + g020 \\ &= 0.6 + 1 + 0.8 \\ &= 3.2 \end{aligned}$$

- Setelah hasil penjumlahan diatas diketahui, maka hitung nilai semesta :

$$P(H1) = \frac{P(H1)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.6}{3.2} = 0,187$$

$$P(H2) = \frac{P(H2)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{1}{3.2} = 0,312$$

$$P(H3) = \frac{P(H3)}{\sum_{k=1}^3} = \frac{0.8}{3.2} = 0,25$$

- Setelah nilai $P(Hi)$ diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n &= P(Hi) * P(E | Hi - n) \\ &= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + \\ &\quad P(H3) * P(E|H3) \\ &= (0.187 * 0.6) + (0.312 * 1) + (0.25 * 0.8) \\ &= 0.122 + 0.312 + 0.2 = 0.634 \end{aligned}$$

- Kemudian mencari nilai $P(Hi|E)$ atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan evidence E.

$$P(Hi) = \frac{P(E|Hi) * P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(E|Hk) * P(Hk)}$$

$$P(H1|E) = \frac{0.6 * 0.187}{0.634} = 0.176$$

$$P(H2|E) = \frac{1 * 0.312}{0.634} = 0.492$$

$$P(H3|E) = \frac{0.8 * 0.25}{0.634} = 0.315$$

- Seluruh nilai $P(Hi | E)$, maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya :

$$\begin{aligned} \sum_{k=1}^n \text{bayes} &= \text{bayes 1} + \text{bayes 2} + \text{bayes 3} \\ &= (0.6 * 0.176) + (1 * 0.492) + (0.8 * 0.315) \\ &= 0,105 + 0,492 + 0,252 \\ &= 0,849 * 100\% = 84,9\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa klien mengalami gangguan *Specific reading disorder* dengan tingkat kepercayaan sebesar 84,9%

4. Penutup

Berdasarkan hasil implementasi dan penelitian maka dapat disimpulkan bahwa metode *forward chaining* dan *teorema bayes* berhasil diimplementasikan dalam menentukan jenis gangguan perkembangan psikologi pada anak dengan tingkat akurasi sebesar 80%.

Daftar Pustaka

- [1] Pratiwi, R. R., Fillah Fithra Dieny. 2014. Hubungan Skor Frekuensi Diet Bebas Casein Dengan Skor Perilaku Autis. *Journal of Nutrition College*. Vol. 3., No. 1. Hal : 34-42.
- [2] Nurmansyah, W., Sri Hartati. 2013. Prototipe Sistem Pakar Penentu Jenis Gangguan Psikologi Klinis Menggunakan *Forward Chaining* dan *Formula Bayes*. Yogyakarta. FMIPA UGM.
- [3] Rohman, F. F., Ami Fauzijah. 2008. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. *Media Informatika*, Vol. 6, No. 1.
- [4] Sutojo, T., Edi Mulyanto, dan Vincent Suhartono. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Penerbit Andik.
- [5] Aribowo, A.S dan Khomsah, S.. 2011. Sistem Pakar Dengan Beberapa *Knowledge Base* Menggunakan *Probabilitas Bayes* dan Mesin Inferensi *Forward Chaining*. *Semnas IF*. 51 – 58