
SISTEM PAKAR PSIKOLOGI PERKEMBANGAN ANAK MENGGUNAKAN ALGORITMA COSINE

CHILD DEVELOPMENT PSYCHOLOGY EXPERT SYSTEM USING THE COSINE ALGORITHM

Pelsri Ramadar Noor Saputra

Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Banyuwangi
Email: ramayana.x@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar merupakan sistem yang dipergunakan untuk menemukan suatu solusi dari masalah yang ada dengan menggunakan basis pengetahuan yang dimiliki oleh sistem. Sistem pakar bukan digunakan untuk mengganti para pakar yang ada, namun lebih bertujuan untuk membantu kerja dari para pakar. Dengan adanya sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu dari yang sederhana hingga rumit tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman. Aplikasi pakar yang dikejakan pada tugas ini adalah aplikasi yang bertujuan untuk mendeteksi psikologi perkembangan anak berdasarkan dari gejala yang dirasakan. Penelitian ini menggunakan Algoritma Cosine sebagai perumusan penghitungan. Seluruh gejala akan ditampilkan dan yang dipilih akan secara otomatis dilakukan proses cosine untuk mendapatkan hasil penyakit. Ketika dilakukan pemilihan gejala kembali, maka data akan dihitung mulai dari awal berdasarkan gejala-gejala yang dipilih. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil bahwa perhitungan dengan menggunakan algoritma cosine sedikit rumit, akan tetapi hasil akurasi perhitungan cosine akurat dalam menentukan hasil psikologi anak berdasarkan gejala-gejala yang dipilih.

Kata Kunci: Cosine; Psikologi; Sistem Pakar

Abstract

An expert system is a system that is used to find a solution to an existing problem by using the knowledge base that is stored in the system. Expert systems are not used to replace existing experts, but rather aim to help the work of experts. With this system, ordinary people can solve certain problems from simple to complex without the need for experts in that field. As for experts, this system can be used as an experienced assistant. The expert application that is being developed in this task aims to detect the psychology of child development based on the symptoms that are observed. This application uses the Cosine Algorithm as a calculation formulation. All symptoms will be displayed, and those selected will be automatically processed using the cosine algorithm to obtain disease results. When the symptoms are selected again, the data will be recalculated from the beginning based on the selected symptoms. Based on the results of the trials that have been conducted, it has been shown that while the calculation using the cosine algorithm is somewhat complex, the accuracy of the cosine calculation is high in determining the child's psychological condition based on the selected symptoms.

Keywords: Cosine; Psychology; Expert System

Correspondence author: Pelsri Ramadar Noor Saputra, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Banyuwangi, Indonesia. E-Mail: ramayana.x@gmail.com



Jurnal Jikom is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Perkembangan komputer dewasa ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks [1]. Komputer yang pada awalnya hanya digunakan oleh para akademisi dan militer, kini telah digunakan secara luas di berbagai

bidang, misalnya: bisnis, kesehatan, pendidikan, psikologi, permainan dan sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia [2]. Sistem cerdas (*intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik-teknik *artificial intelligence*. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah Sistem pakar dengan metode CF (*Certainty Factory*) [3] [4].

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah program berbasis pengetahuan yang dalam suatu domain yang spesifik. Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu [5]. Implementasi sistem pakar banyak digunakan dalam bidang psikologi karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Irisan antara psikologi dan sistem pakar melahirkan sebuah area yang dikenal dengan nama *cognition & psycholinguistics*. Umumnya pengetahuannya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam domain tersebut dan sistem pakar itu berusaha meniru metodologi dan kinerjanya (*performance*) [6].

Dalam penentuan hasil yang didapat, digunakan algoritma *Cosine*. Perhitungan *Cosine* merupakan algoritma sederhana yang digunakan untuk mengetahui berapa besar kecocokan dari hasil input dengan database yang telah diperoleh di masa lampau [7] [8]. Sehingga dapat dijadikan acuan awal identifikasi masalah.

Maksud dari penyajian tersebut ialah agar diperoleh informasi yang lebih luas tentang penanganan khusus untuk anak-anak hiperaktif serta memberikan tuntunan serta pengarahan kepada anak-anak yang memiliki bakat-bakat khusus seperti yang telah disebutkan sebelumnya [9]. Disaat seperti ini, pengetahuan tentang informasi perkembangan psikologi anak-anak masih sangat kurang. Dengan berkembangnya teknologi khususnya ilmu komputer pada saat seperti ini sangat berguna sekali. Dengan cara komputerisasi dapat juga sebagai sarana alternatif sumber informasi. Aplikasi ini dibuat dengan sistem pertanyaan untuk menentukan hasil psikologi perkembangan anak.

Dalam menentukan psikologi perkembangan anak dengan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam aplikasi, penggunaan metode sistem pakar dalam penentuan psikologi perkembangan anak, penggunaan algoritma *cosine* dalam penghitungan data, dan pendiagnosaan psikologi digunakan pada usia anak dibawah 10 tahun. Sehingga didapatkan hasil penilaian kriteria psikologi anak setelah melakukan analisa menggunakan aplikasi, dan memudahkan para orang tua dalam penanganan sang buah hati dari hasil penilaian tersebut.

METODE PENELITIAN

1. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [3]. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman [10].

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti *MYCIN*, *DENDRAL*, *XCON* & *XSEL*, *SOPHIE*, *Prospector*, *FOLIO*, *DELTA*, dan sebagainya. Perbandingan sistem konvensional dengan sistem pakar sebagai berikut:

- a. Sistem Konvensional
 1. Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dalam satu program sequential
 2. Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah)
 3. Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh
 4. Data harus lengkap
 5. Perubahan pada program merepotkan
 6. Sistem bekerja jika sudah lengkap.
- b. Sistem Pakar
 1. *Knowledge base* terpisah dari mekanisme pemrosesan (*inference*)
 2. Program bisa melakukan kesalahan
 3. Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari ES
 4. Data tidak harus lengkap
 5. Perubahan pada rules dapat dilakukan dengan mudah
 6. Sistem bekerja secara heuristik dan *logic*

Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem, sehingga dapat digunakan oleh orang banyak.

2. Gangguan Mental Pada Anak

Tidak seperti gangguan kesehatan fisik yang bisa langsung bisa dideteksi sehingga penanganannya bisa lebih cepat, gangguan mental yang biasanya terjadi pada seorang anak sulit untuk dideteksi pada awalnya. Sehingga nantinya anak tersebut nantinya akan mengalami gangguan ini hingga dia dewasa [11]. Agar hal ini tidak terjadi pada buah hati, sebaiknya orangtua mulai mendeteksi gangguan mental yang mungkin saja terjadi padanya. Jenis gangguan mental yang sering terjadi pada seorang anak:

- *Ansietas* atau Kecemasan
Seorang anak yang memiliki gangguan ini akan memiliki ketakutan untuk menjalani kehidupan sosial, selalu merasa cemas, mengalami trauma dan gangguan obsesif kompulsif.
- *Attention Deficit / Hyperactivity Disorder* atau ADHD
Seorang anak yang mengalami gangguan ini biasanya akan mengalami gangguan perkembangan motorik sehingga aktifitasnya cenderung berlebihan. Beberapa gejala dari gangguan ini adalah perilaku impulsif, sulit fokus dan hiperaktif.
- Autisme
Pada dasarnya gangguan ini mengakibatkan seorang anak terlalu sibuk dengan dunianya sendiri sehingga mereka tidak mampu melakukan interaksi dan komunikasi dengan lingkungan sosialnya.
- Gangguan Perubahan Suasana Hati
Gejala dari gangguan perubahan suasana hati ini biasanya akan terjadi pada seorang anak yang mengalami gangguan bipolar dan depresi. Selain perubahan suasana hati yang ekstrim, biasanya mereka juga akan mengalami kesedihan secara terus menerus.

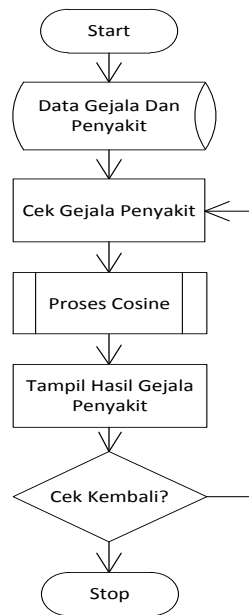
3. Algoritma Cosine

Cosine similarity adalah ukuran kesamaan yang lebih umum digunakan dalam information retrieval dan merupakan ukuran sudut antara vektor dokumen (titik (a_x, b_x)) dan D_b (titik (a_y, b_y)) [12] [13]. Tiap vektor tersebut merepresentasikan setiap kata dalam setiap dokumen (teks) yang dibandingkan dan membentuk sebuah segitiga. Metode ini bisa digunakan sebagai metode pencarian data pada data mining dan dipergunakan untuk mendeteksi dokumen-dokumen yang mirip [14] [15]. Rumus pada proses *cosine* adalah sebagai berikut [16]:

$$\cos(x, y) = \frac{x \cdot y}{|x| \cdot |y|} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n y_i^2}} \quad (1)$$

TAHAP PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

1. Perancangan Sistem



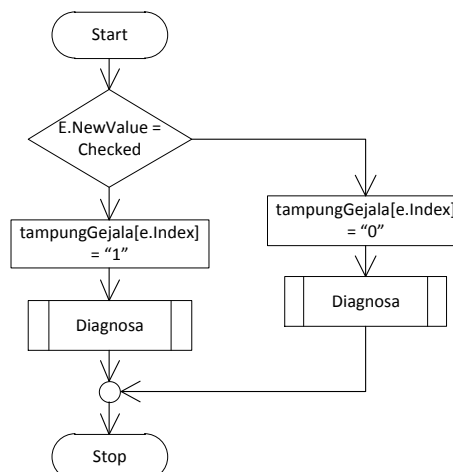
Gambar 1. Rancangan Sistem Secara Umum

Pada perancangan sistem ini aplikasi pertama kali akan membaca data gejala dan penyakit yang terdapat pada database. Selanjutnya adalah data yang terdapat pada database akan ditampilkan kedalam aplikasi. Kemudian pengguna akan memilih gejala-gejala apa saja yang dia rasakan. Setelah data gejala dipilih dan dipenuhi, maka selanjutnya adalah pengguna akan melakukan pengecekan hasil dari proses *cosine*. Data penyakit akan ditampilkan berdasarkan pilihan gejala yang telah dipilih oleh pengguna sebelumnya dalam bentuk diagram. Hasil penyakit akan ditampilkan berdasarkan pilihan terdekat antara gejala dengan data penyakit. Pengguna dapat memilih mengulang kembali pengecekan atau tidak. Jika mengulang, maka pengguna akan memilih data gejala kembali. Jika tidak, maka aplikasi akan berhenti.

2. Algoritma Cosine

Merupakan proses penghitungan *cosine* pada pemilihan tiap gejala yang ditampilkan dalam aplikasi. Setiap kali gejala terpilih, maka diagnosa dilakukan, dan penghitungan *cosine* akan dihitung untuk menilai data penyakit yang didapatkan dari gejala-gejala yang dipilih. Setiap gejala yang dipilih maka selanjutnya akan diberikan nilai 1, selain itu bernilai 0.

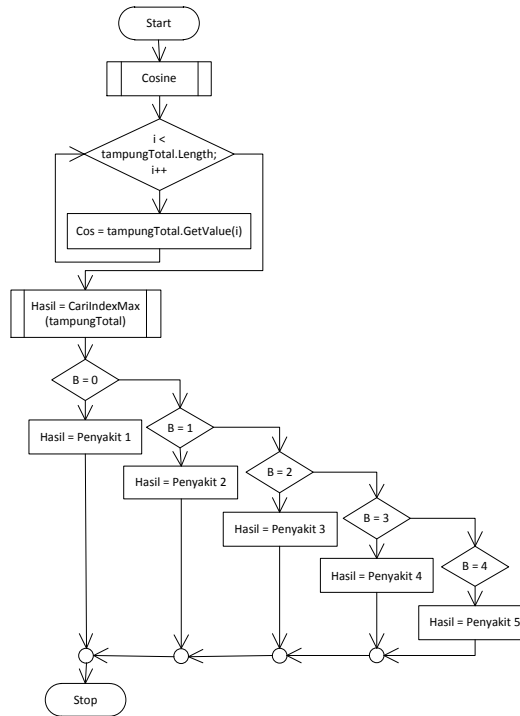
2.1. Checklist



Gambar 2. Activity Diagram Checklist

Awal proses penghitungan gejala untuk mendapatkan data penyakit. Setiap gejala yang dipilih, akan diberikan nilai 1, selain itu bernilai 0. Tiap gejala akan menuju proses diagnosa untuk menghitung nilai data penyakit.

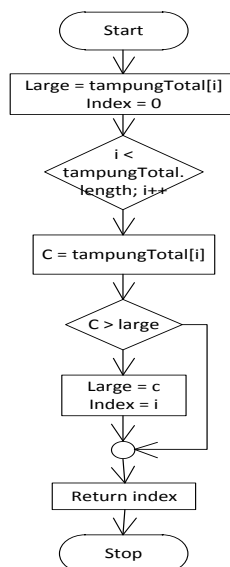
2.2. Diagnosa



Gambar 3. Activity Diagram Diagnosa

Penjelasan dari activity diatas adalah nilai hasil proses *cosine* selanjutnya akan dilakukan perulangan sebanyak panjang *tampungTotal*. Didalam proses perulangan tersebut, nilai *cos* akan diisikan sesuai nilai *tampungTotal* ke-*i*. proses ini dilakukan dalam pembuatan grafik hasil. Setelah proses perulangan selesai, maka akan dilakukan proses pencarian *index* nilai terbesar dari gejala-gejala yang dipilih dengan pemanggilan metode *carIndexMax(tampungTotal)*. Hasil nilai tersebut akan dibandingkan dengan nilai penyakit. Jika ditemukan nilai yang sama, tampilkan hasil penyakit tersebut.

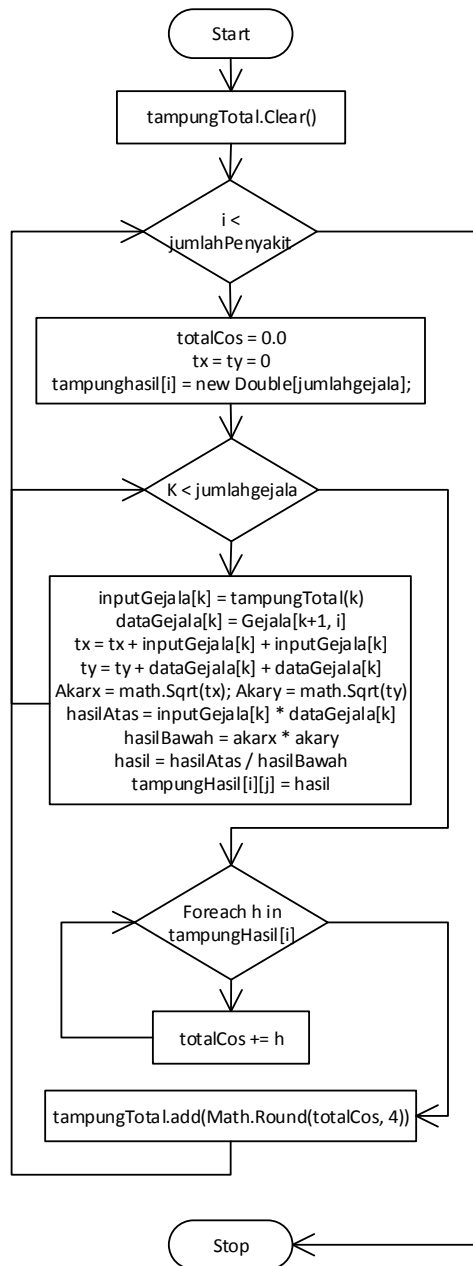
2.3. IndexMax



Gambar 4. Activity Diagram IndexMax

Metode ini digunakan untuk pencarian nilai penyakit berdasarkan perbandingan nilai yang tertampung dengan nilai banding. Jika ditemukan nilai banding lebih besar dari nilai tampung, isi nilai tampung dengan nilai banding tersebut. Hasil akhir adalah pengembalian nilai *index* berdasarkan nilai terbesar tersebut.

2.4. Cosine



Gambar 5. Activity Diagram Cosine

Penjelasan metode diatas adalah proses pada perhitungan *cosine*, dimana terdapat proses perulangan sebanyak jumlah penyakit. Didalam proses perulangan tersebut, lakukan proses perulangan kembali sebanyak jumlah gejala. Dalam proses perulangan gejala, inisialisasikan inputgejala berdasarkan gejala yang dipilih, selanjutnya input datagejala berdasarkan nilai yang terdapat dalam database. Input nilai t_x dan t_y berdasarkan penghitungan datagejala dan inputgejala. Kemudian penginisialisasian nilai $akar_x$ dan $akar_y$. Cari nilaiAtas berdasarkan perkalian datagejala ke-k dan inputgejala ke-k.

cari nilai bawah berdasarkan perkalian $akar_x$ dengan $akar_y$. Setelah itu proses penghitungan hasil dengan melakukan pembagian hasilatas dengan hasilbawah. Nilai tersebut akan ditampung pada array tampunghasil. Setelah proses perulangan pada jumlahgejala selesai, lakukan perulangan kembali sebanyak jumlah data pada tampunghasil. Nilai yang didapatkan akan dijumlahkan keseluruhan. Terakhir adalah penginputan tampungtotal dengan nilai pembulatan pada totalcos.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data gejala yang terdapat pada database adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Gejala Psikologi Anak

No	Data	No	Data
1	Sering bermain tangan dan tidak bisa duduk diam	13	Hanya suka pada mainannya sendiri
2	Selalu bergerak seperti dikendalikan suatu motor	14	Serasa memiliki dunia sendiri
3	Selalu bicara berlebihan	15	Tidak suka berbicara dengan orang lain
4	Tidak teliti dalam membaca	16	Berteriak tanpa kejelasan, sering menangis/mengeluh terhadap sesuatu
5	Membaca dengan lambat	17	Keluhan fisik (sakit kepala, sendi, dll)
6	Konsentrasi yang buruk	18	Sering menunjukkan rasa marah, bermusuhan, sikap mudah tersinggung
7	Kontrol diri kurang	19	Tidak ada minat bermain dengan teman-teman
8	Pengucapan salah	20	Susah tidur, tampak sangat letih
9	Tidak bisa mengucapkan huruf L, R, S	21	Ada kejang-kejang, napas tertahan, terengah-engah
10	Menghilangkan/mengganti huruf/suku kata pada saat pengucapan	22	Sangat pemalu, marah-marah, murung, perangai buruk
11	Sangat lambat dalam penguasaan bahasa sehari-hari	23	Gerak impulsif dan mudah bingung
12	Hanya bisa mengulang beberapa kata		

Sedangkan data penyakit pada database adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Penyakit Anak

No	Data
1	Attsoederention deficit/Hiperactivity disorder (ADHD)
2	Diseleksia
3	Gangguan Artikulasi
4	Autisme
5	Depresi
6	Emosi
7	Hiperaktif

Berikut merupakan hasil pemeriksaan psikologi perkembangan anak pada gejala-gejala yang dipilih. Gejala-gejala akan ditampilkan secara keseluruhan, sehingga tidak menghabiskan banyak tampilan gejala seperti pada umumnya yang pada tiap pertanyaan akan menekan tombol untuk melanjutkan

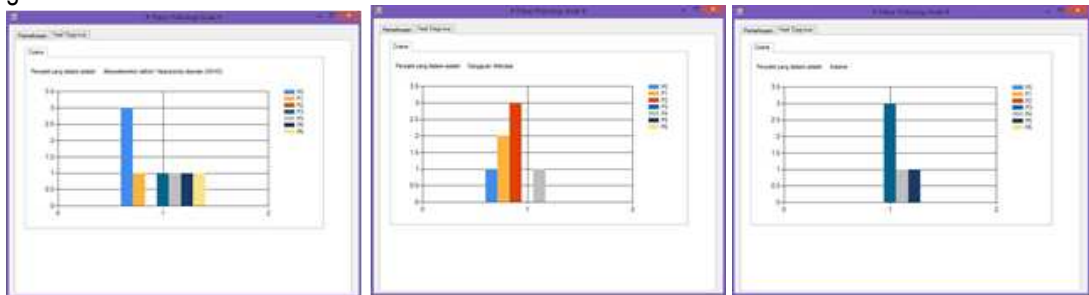
Setiap gejala yang dipilih, akan langsung dilakukan proses penghitungan *cosine*, sehingga jika dilakukan pilihan kembali, proses data yang telah terpilih akan terhitung kembali. Penghitungan dengan metode *cosine* selanjutnya dapat dilihat pada hasil diagnosa. Pemilihan gejala menggunakan menggunakan tiga sampel dibawah ini:



Gambar 6. Pemilihan Gejala

Pada sampel pemilihan gejala 1, sering bermain tangan dan tidak bisa diam, selalu berbicara berlebihan, kontrol diri kurang, berteriak tanpa kejelasan, sering menangis dan mengeluh terhadap sesuatu, dan sangat pemalu, marah-marah, murung, perangai buruk.

Sedangkan pada sampel pemilihan gejala 2, gejala yang dipilih adalah tidak teliti dalam membaca, membaca dengan lambat, pengucapan salah, tidak bisa mengucapkan l,r dan s, dan berteriak tanpa kejelasan. Dan sampel pemilihan gejala 3, gejala yang dipilih adalah hanya suka dengan mainan sendiri, serasa dia punya dunianya sendiri, tidak suka berbicara dengan orang lain, sering menunjukkan rasa marah, bermusuhan, dan sikap yang mudah tersinggung, dan susah tidur dan kadang-kadang tampak sangat letih. Hasil pada penghitungan cosine yang dilakukan terhadap gejala-gejala yang dipilih pada sampel gejala 1, sampel gejala 2 dan sampel gejala 3 dapat dilihat pada gambar-gambar dibawah ini:



Gambar 7. Hasil Gejala

Pada sampel pemilihan gejala 1, hasil yang didapat adalah ADHD. Sedang pada sampel pemilihan gejala 2, hasil yang didapat adalah gangguan artikulasi. Yang terakhir sampel gejala 3 adalah autisme. Dari hasil percobaan diatas, pada saat aplikasi dijalankan, maka pengguna akan dapat memilih gejala-gejala yang tampil pada aplikasi. Setiap gejala yang dipilih akan secara otomatis dilakukan proses cosine untuk mendapatkan hasil penyakit. Ketika dilakukan pemilihan gejala kembali, maka data akan dihitung mulai dari awal dan gejala-gejala yang dipilih akan dilakukan proses cosine. Hasil proses penghitungan cosine selanjutnya akan ditampilkan dalam data hasil.

Tetapi melihat dari algoritma cosine yang diimplementasikan pada aplikasi ini memiliki penghitungan yang rumit karena membutuhkan banyak data yang digunakan sebagai pembandingan dalam menentukan hasil penyakit.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar merupakan sistem yang dipergunakan untuk membantu pakar dalam menentukan hasil analisisnya. Dan algoritma cosine memiliki perhitungan yang sedikit rumit namun hasil akurasi perhitungan cosine akurat dalam menentukan hasil psikologi berdasarkan gejala-gejala yang dipilih. Perlu adanya penelitian lebih lanjut agar hasil keputusan semakin akurat

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Amrizal and Q. Aini, Kecerdasan Buatan, Halaman Moeka Publishing, Jakarta, 2013
- [2] Jamaaluddin and I. Sulistyowati, Buku Ajar Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence), UMSIDA PRESS, Sidoarjo, 2021
- [3] H. Sutisna, R. Fattahurrijal, T. Alawiyah, A. I. Warnilah, Implementasi Metode Certainty Factory Pada Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kandung Kemih, *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, Vol. 9, No. 2, pp: 92-98, 2021
- [4] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, N. Mahmuda, Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang, *Jurnal Ilmiah FIFO*, Vol. 10, No. 2, 2018
- [5] M. Silmi, E. A. Sarwoko, Kushartantya, Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining, *Jurnal Masyarakat Informatika*, Vol. 4, No. 7, 2013
- [6] M. Arifin, Slami, and W. E. Y. Retnani, Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau, *BERKALA SAINSTEK*, Vol. 5 (1): 21-28, 2017
- [7] M. D. R. Wahyudi, Penerapan Algoritma Cosine Similarity pada Text Mining Terjemah Al-Qur'an Berdasarkan Keterkaitan Topik, *Semesta Teknik*, Vol. 22, No. 1, 2019
- [8] H. Sutikno and Saniati, Implementasi Algoritma Cosine Similarity Untuk Mendeteksi Kemiripan Topik Judul, *JECSIT*, Vol. 1, No. 1, 2021
- [9] M. Sit, Psikologi Perkembangan Anak Usia Dini, Perdana Publishing, 2015
- [10] R. T. Wahyuni, D. Prastiyanto, and D. E. Suprpto, Penerapan Algoritma Cosine Similarity dan Pembobotan TF-IDF pada Sistem Klasifikasi Dokumen Skripsi, *Jurnal Teknik Elektro* Vol. 9 No. 1, 2017
- [11] Novitawati, N. Permatasari, Psikologi Perkembangan Anak Usia Dini, Ahlimedia Press, 2022
- [12] Rismayani, Hasyrif SY, Nirwana, T. Darwansyah, I. Mansyur, Implementasi Algoritma Text Mining dan Cosine Similarity untuk Desain Sistem Aspirasi Publik Berbasis Mobile, *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, Vol. 11, No. 2, pp. 169–176, Aug. 2022
- [13] R. Samuel, R. Natan, Fitria, U. Syafiqoh, Penerapan Cosine Similarity dan K-Nearest Neighbor (K-NN) pada Klasifikasi dan Pencarian Buku, *Journal of Big Data Analytic and Artificial Intelligence*, Vol. 1, No. 1, 2018
- [14] D. Kurniadi, S. F. C. Haviana, A. Novianto, Implementasi Algoritma Cosine Similarity pada sistem arsip dokumen di Universitas Islam Sultan Agung, *TRANSFORMTIKA*, Vol. 17, No. 2, 2020
- [15] Firdaus, Pasnur, Wabdillah, Implementasi Cosine Similarity Untuk Peningkatan Akurasi Pengukuran Kesamaan Dokumen Pada Klasifikasi Dokumen Berita Dengan K Nearest Neighbour, *Inspiration : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Vol. 9, No. 1, 2019
- [16] M. Yusuf and A. Cherid, Implementasi Algoritma Cosine Similarity Dan Metode TF-IDF Berbasis PHP Untuk Menghasilkan Rekomendasi Seminar, *Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Komputer*, Vol. 9, No. 1, 2020