

Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Speech Delay Pada Anak Menggunakan Metode Certainty Factor

Reni Juliana

Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
e-mail: renijuli62@gmail.com

Keywords:

*Expert Systems,
Methods,
Certainty Factor,
Diagnosis,
Speech Delay.*

ABSTRACT

Speech delay in early childhood is a condition where the quality of the child's speech development is not appropriate or below his age, where the child has difficulty expressing his feelings and the child lacks vocabulary mastery. The aim of this research is to understand and describe speech delays experienced by children. This research information was selected using the certainty factor method with the criteria that children aged 2 years and over experienced speech delays, based on parental recommendations. Data collection was obtained from information regarding children who experienced speech delays using an approach to parents. This data technique is used using the certainty factor method to explain the research results. The results of the analysis can be concluded that the speech delays experienced by children cause several obstacles, including children not being able to say what they feel or what they want, children feeling awkward when chatting with their friends, and also children tending to be quiet. Obstacles are also felt by the children's interlocutors such as parents, close relatives or friends their age when they want to invite the child to talk.

Kata Kunci:

*Sistem Pakar,
Metode,
Certainty Factor,
Diagnosis,
Speech Delay.*

ABSTRAK

Keterlambatan bicara pada anak usia dini adalah kondisi dimana kualitas perkembangan bicara anak tidak sesuai atau berada dibawah usianya, dimana anak menjadi kesulitan untuk mengekspresikan perasaannya serta kurangnya penguasaan kosa kata pada anak. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memahami serta mendeskripsikan keterlambatan bicara yang dialami oleh anak. Informasi penelitian ini dipilih menggunakan metode certainty factor dengan kriteria anak usia 2 tahun keatas, mengalami keterlambatan berbicara, berdasarkan rekomendasi orangtua. Pengumpulan data diperoleh dari informasi yaitu anak yang mengalami keterlambatan bicara dengan menggunakan metode pendekatan kepada orang tua. Teknik data ini digunakan menggunakan metode certainty factor untuk menjelaskan hasil penelitian. Hasil analisis dapat disimpulkan bahwa keterlambatan bicara yang dialami pada anak menyebabkan beberapa kendala diantaranya anak kurang bisa mengatakan apa yang dirasakannya atau apa yang diinginkannya, anak merasa canggung untuk ikut mengobrol bersama dengan teman-temannya, dan juga anak menjadi cenderung diam. Kendala juga dirasakan oleh lawan bicara anak seperti orangtua, kerabat dekat, ataupun teman-teman seusianya ketika ingin mengajak anak berbicara

Korespondensi Penulis *):

Reni Juliana
Universitas Budi Darma
Jalan Sisingamangaraja No. 338 Kota Medan, Indonesia.

Diajukan: 03-04-2025 | Diterima: 18-04-2025 | Diterbitkan: 30-12-2025

1. PENDAHULUAN

Gangguan keterlambatan berbicara atau dalam bahasa inggris dikenal dengan *speech delay* yang dalam bahasa neurologi disebut *developmental dysphasia* dikenal juga sebagai *Specific Language Impairment* atau disingkat SLI merupakan sebuah gangguan yang kondisi penderitanya mengalami sebuah kesulitan dalam mengekspresikan perasaannya atau sebuah keinginannya kepada orang lain tanpa mempunyai masalah-masalah neurologis atau kerusakan otak. Keterlambatan bicara (*speech delay*) adalah satu diantara penyebab lainnya pada gangguan perkembangan anak yang paling sering terjadi. Namun, bahwa peran orang tua dan juga lingkungan yang ada disekitarnya, baik sekolah maupun rumah mampu memberikan pengaruh yang besar kepada anak untuk berbicara

maupun berbahasa. Anak akan menjadikan orang tua dan juga pendidik sebagai model yang akan ditiru dalam hal berbicara. Orang tua yang tidak terlalu banyak melakukan interaksi komunikasi dengan anak akan membuat anak menjadi malas berbicara. Artinya, salah satu penentu perkembangan bicara anak dapat dilihat dari adanya komunikasi yang sering terjalin antara orang tua dengan anak.

Anak merupakan aset yang paling berharga dalam sebuah keluarga. Kehadirannya sangat ditunggu-tunggu oleh kedua orang tuanya, karena kehadiran seorang anak bisa memberikan kebahagiaan orang tuanya. Perkembangan seorang anak sangatlah penting dan tidak boleh lepas dari pengamatan kedua orangnya. Karena perkembangan seorang anak itu sangat mempengaruhi tumbuh kembang dirinya dimasa depan. Namun tidak setiap anak terlahir normal dan tidak setiap orang tua dapat selalu memperhatikan perkembangan dari sang anak. Dengan kondisi ini anak bisa mengalami hambatan dan keterbatasan dalam tumbuh kembangnya.

Kadang kala orang tua tidak menyadari perubahan perkembangan yang terjadi pada anak, hal ini disebabkan karena sulitnya membedakan jenis perilaku yang terjadi pada anak-anak, kurangnya informasi dan pengetahuan tentang tumbuh kembang anak, dan secara universal anak memiliki pola atau urutan perkembangan yang sama. Sehingga orang tua banyak yang meremehkan tentang hal ini, padahal dampaknya sangat tidak baik bagi perkembangan anak. Jika terjadi gangguan perkembangan, apa pun bentuknya, maka deteksi yang dilakukan sedini mungkin terhadap anak merupakan kunci penting keberhasilan program intervensi yang dilakukan. Semakin dini gangguan perkembangan terdeteksi, semakin tinggi pola kemungkinan tercapainya tujuan intervensi atau koreksi atau langkah awal atas gangguan yang terjadi. Inilah tugas utama orang tua agar dapat meminimalisir terjadinya gangguan perkembangan pada anak.

Menurut hasil penelitian dari Mulyanto (2011) sistem pakar yang dibangun dalam penelitian “Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Metode Certainty Factor dengan mesin inferensi Forward Chaining” untuk menghitung inputan data yang dilakukan oleh pasien agar mendapatkan presentase keakuratan hasil diagnosis sangat tepat. Karena metode ini mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran dari seorang pakar seperti mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti, terhadap masalah yang dihadapi[1].

Berdasarkan sebuah jurnal yang berjudul “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Sepeda Motor 4 Tak Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android” (Aryawan dkk, 2013), telah dilakukan penelitian tentang aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa sepeda motor berbasis android. Dalam hal ini penulis menggunakan metode perhitungan certainty factor dalam membangun sistem[2].

Selanjutnya penelitian dengan judul “Diagnosa Penyakit Kanker Serviks Berbasis Mobile Dengan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining” penelitian ini menghasilkan pengolahan ketidakpastian gejala penyakit kanker serviks dengan metode Certainty Factor dan mampu mengolah ketidakpastian gejala penyakit kanker serviks dengan metode Forward Chaining (S Wilom, 2014)[3].

Menurut penelitian sebelumnya (Taufiq & Natarsyah, 2016) yang berjudul “Implementasi Certainty Factor dalam sistem pakar untuk melakukan diagnose dan terapi penyakit gangguan jiwa” dapat disimpulkan bahwa keakuratan penerapan metode certainty factor dalam sistem pakar untuk melakukan penyakit gangguan jiwa yaitu 93%[4].

Indyah Hartami Sani (2019) dengan judul “Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor”. Metode Certainty Factor dipilih berdasarkan pertimbangan dalam proses perhitungan, dan metode ini mencari kombinasi nilai kepercayaan tertinggi. Dan hasil penilaian terhadap sistem aplikasi dilihat dari sisi disain adalah 88% sedangkan dari sisi kemudahan adalah 91%[5].

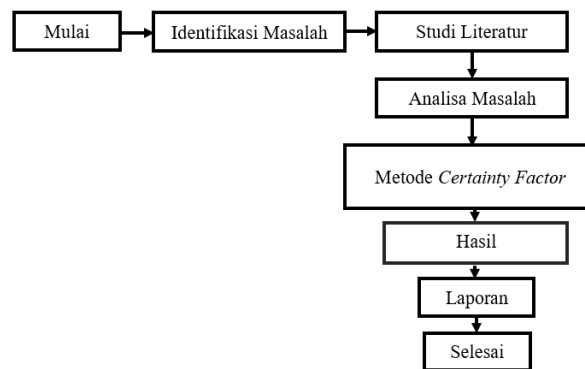
Dengan membangun aplikasi sistem pakar bisa membantu orang tua mengetahui penyakit yang diderita anak, sehingga bisa mendapatkan solusi penanganan tanpa harus bertemu langsung dengan seorang ahli pakar yang membutuhkan waktu tunggu untuk konsultasi maupun pemeriksaannya. Hasil diagnosa menggunakan sistem pakar lebih efisien dengan nilai yang akurat sama hasilnya dengan hasil dari ahli pakar. Sistem yang dibangun untuk mendiagnosis penyakit ini ialah Visual Basic Net 2010 dengan database Microsoft Access 2010.

Alasan penulis menggunakan metode certainty factor dikarenakan teori atau metode ini dapat mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar dan certainty factor dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang dihadapi seperti penjelasan tentang certainty factor diatas.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian ini, peneliti dapat melakukan beberapa tahapan yang akan dilaksanakan dalam penyelesaian masalah yang dibahas nantinya. Adapun tahapan yang akan dilakukan dapat dilihat dalam kerangka kerja penelitian pada gambar 1 sebagai berikut



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian diatas peneliti dapat menguraikan dari pembahasan setiap langkah-langkah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Tahapan ini peneliti dapat memahami dan mempelajari permasalahan yang ada agar dapat diketahui dengan pasti permasalahannya sehingga tertangani.
2. Studi Literatur
Tahapan ini mengumpulkan data dan informasi dari buku, artikel jurnal dan situs internet seperti tulisan ilmiah yang berhubungan dengan pembahasan guna membantu penelitian ini.
3. Analisa Masalah
Analisa masalah merupakan tahap yang dilakukan setelah peneliti berhasil mendapatkan beberapa uraian permasalahan. Pada peneliti ini Analisa masalah yang dihasilkan adalah bagaimana proses metode certainty factor dapat menganalisa diagnosa penyakit *speech delay*.
4. Penerapan Metode
Tahapan ini dilakukan untuk menerapkan metode dengan memasukkan nilai pakar dari penyakit *speech delay* pada anak kedalam rumus metode yang dipakai.
5. Hasil
Tahapan ini dimana peneliti dapat menemukan hasil akhir dari proses metode *certainty factor* yang telah dibuat.
6. Laporan
Tahapan terakhir ini dimana peneliti dapat membuat laporan mengenai hasil penelitian yang dibuat berdasarkan proses pengerjaannya

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar dapat menyelesaikan masalah kedokteran seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. 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. Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen dalam sistem pakar yaitu *user interface* (antarmuka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin inferensi, *workplace*, fasilitas penjelasan dan perbaikan pengetahuan.

1. *User Interface* (antarmuka pengguna)
User interface merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem paar untuk berkomunikasi
2. *Basis Pengetahuan*
Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah.
3. *Akuisisi Pengetahuan*
Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program computer.
4. *Mesin Inferensi*
Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace* dan untuk memformulasikan kesimpulan.
5. *Workplace*
Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*).
6. *Fasilitas*
Penjelasan fasilitas adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar.
7. *Perbaikan pengetahuan*
Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya [9].

2.3 Manfaat Sistem Pakar

Sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya:

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia.
2. Membuat seseorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
4. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar.
6. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan

Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar [10].

2.4 Speech Delay

Menurut Hurlock (1978 : 194-195), bahwa keterlambatan bicara pada usia dini yaitu dengan asumsi tingkat perkembangan bicara berada dibawah tingkat kualitas perkembangan bicara ana-anak seusia yang seharusnya terlihat dari ketepatan penggunaan kata. Ada banyak faktor yang mempengaruhi keterlambatan bicara. Kemampuan berbicara anak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yaitu faktor bawaan sejak lahir, sedangkan faktor ekstrinsik adalah faktor dari luar atau lingkungan sekitar. [13].

Terlambatnya kemampuan bicara anak dapat dilihat dari munculnya beberapa ciri-ciri khusus. Early Support For Children, Young People and Families (2011) menjelaskan bahwa apabila tanda-tanda dibawah ini mulai muncul atau terlihat pada anak, orang tua sebaiknya mulai waspada. Tanda-tandanya adalah sebagai berikut : [14].

1. Tidak merespon terhadap suara.
2. Adanya kemunduran dalam perkembangan.
3. Tidak memiliki ketertarikan untuk berkomunikasi.
4. Kesulitan dalam memahami perintah yang diberikan.
5. Mengeluarkan kata-kata atau kalimat yang tidak bisa seperti anak-anak pada umumnya.
6. Berbicara lebih lambat dari pada anak seumurannya.
7. Perkataannya sulit dimengerti bahkan oleh keluarganya sendiri.
8. Kesulitan memahami perkataan orang dewasa.
9. Kesulitan berteman, bersosialisasi dan mengikuti permainan.
10. Kesulitan dalam belajar mengeja, bahasa bahkan matematika

2.5 Certanty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN pada tahun 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Teori ini berkembang bersamaan dengan pembuatan sistem pakar MYCIN. Tim pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya : mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Untuk mengakomodasi hal ini, tim MYCIN menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap permasalahan yang sedang terjadi. Secara umum, *rule* direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut :

IF E1 [AND / OR] E2 [AND / OR] ... En..... (1)

THEN H (CF = Cfi)..... (2)

Dimana :

E1 ... En : fakta-fakta (*evidence*) yang ada.

H : hipotesa atau konklusi yang dihasilkan.

CF : tingkat keyakinan (*certainty factor*) terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta-fakta E1 s/d En.

3. HASIL DAN ANALISIS

Aplikasi sistem pakar yang dibangun memiliki cara kerja untuk menghasilkan suatu keluaran atau output dan cara kerja dari sistem pakar ini, pertama kali user diharuskan untuk memilih salah satu topik permasalahan, sistem akan memunculkan pertanyaan-pertanyaan dimana user harus memberikan jawaban-jawaban dengan bobot nilai. Setiap pilihan jawaban yang dipilih oleh user akan mengarah pada pertanyaan berikutnya atau langsung menampilkan hasil diagnosa yang berisi kemungkinan penyebab dan tindakan atau penanggulangan yang dapat dilakukan oleh user.

Dalam analisis ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta pengetahuan yang diperoleh dari seorang pakar. Sehingga pada akhirnya analisa didapat harus berupa sebuah sistem strukturnya dapat didefinisikan dengan baik dan jelas. Sistem yang dibangun untuk menentukan bahwa pengidap Speech Delay yaitu dengan cara melakukan konsultasi kepada dokter spesialis anak.

Dengan menggunakan metode certainty factor atau faktor kepastian ini kemudian dicoba untuk mencocokkan dengan tujuan yang diharapkan. Mendiagnosa suatu penyakit Speech Delay diperlukan sekumpulan fakta-fakta atau informasi tentang suatu gejala yang dirasakan user sebagai masukan untuk sistem, kemudian dilakukan pelacakan

sampai tercapainya tujuan akhir tanpa kesimpulan tindakan medis. Cara pelacakan diawali dengan pengkodean dari kombinasi fakta-fakta yang dimasukkan.

3.1 Penerapan Metode

Logika metode *Certainty Factor* pada sesi konsultasi, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban masing-masing yang memiliki bobot sebagai berikut:

Tabel 1. Bobot *Certainty Factor*

No	Keterangan	Nilai
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sangat Yakin	0.4
4	Cukup Yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat Yakin	1

Nilai 0 menunjukkan bahwa pengguna konsultasi menginformasikan bahwa *user* tidak mengalami gejala seperti yang ditanyakan oleh sistem. Semakin pengguna konsultasi yakin bahwa gejala tersebut memang dialami manusia, maka semakin tinggi pula hasil persentase keyakinan yang diperoleh. Proses penghitungan persentase keyakinan diawali dengan pemecahan sebuah kaidah yang memiliki premis majemuk, menjadi kaidah-kaidah yang memiliki premis tunggal. Kemudian masing-masing aturan baru dihitung *Certainty Factor*, sehingga diperoleh nilai *Certainty Factor* untuk masing-masing aturan, yang kemudian nilai *Certainty Factor* tersebut dikombinasikan. Metode *Certainty Factor* ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit *speech delay* atau tidak, itu dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode *certainty factor*. Pasien yang divonis mengidap penyakit *speech delay* adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit *speech delay*. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit *speech delay*, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau *unknown* atau bisa disebut dengan netral

3.2 Perhitungan

Menurut S.Halim dan S. Hansun dalam jurnal *Ultima Computing*, 2015, metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

$$CF[h, e] = MB[h, e] - MD[h, e] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

CF[h, e] = faktor kepastian

MB[h, e] = *measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1.

MD[h, e] = *measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat ketidakyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1.

Adapun beberapa kombinasi *certainty factor* terhadap premis tertentu :

1. *Certainty Factor* dengan satu premis

$$CF[h, e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar] \dots \dots \dots (2)$$

2. *Certainty factor* dengan lebih dari satu premis.

$$CF[A \wedge B] = \text{MIN} (CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots \dots \dots (3)$$

$$CF[A \vee B] = \text{MAX} (CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots \dots \dots (4)$$

3. *Certainty factor* dengan kesimpulan yang serupa.

$$CF_{gabungan}[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots \dots \dots (5)$$

Langkah-langkah perhitungan manual *certainty factor* :

1. Tabel Penyakit

Tabel 2. Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Nama
P01	<i>speech delay</i> fungsional
P02	<i>speech delay non-fungsional</i>

Tabel 3. Nilai Bobot *Speech Delay*

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit <i>Speech Delay</i>	MB	MD
1	G1	Tidak merespon terhadap suara	0,5	0,15
2	G2	Adanya gangguan perkembangan	0,35	0,05
3	G3	Tidak memiliki ketertarikan untuk berkomunikasi	0,25	0
4	G4	Tidak merespon saat diajak berinteraksi	0,4	0,20
5	G5	Suka menyendiri	0,55	0,1
6	G6	Berbicara lebih lambat dari pada anak seumurannya	0,6	0,15
7	G7	Memiliki ketakutan berlebihan	0,20	0,05
8	G8	Kesulitan memahami perkataan orang dewasa	0,35	0
9	G9	Kesulitan berteman, bersosialisasi dan mengikuti permainan	0,15	0
10	G10	Berbicara dengan terbata-bata	0,20	0,05

Sumber: Hasil Konsultasi daridr. H. Ansaruddin Nst, SP.A

Tabel 4. Rule Base

Nama Penyakit	Rule Base
<i>Speech Delay</i> Fungsional	IF Tidak merespon terhadap suara. AND Adanya gangguan perkembangan. AND Suka Menyendiri AND Memiliki Ketakutan Berlebihan AND Kesulitan berteman, bersosialisasi dan mengikuti permainan. AND Kesulitan memahami perkataan orang dewasa THEN <i>Speech Delay</i> Fungsional
<i>Speech Delay</i> Non-Fungsional	IF Tidak memiliki ketertarikan untuk berkomunikasi. AND Berbicara dengan terbata-bata AND Berbicara lebih lambat dari pada anak seumurannya. AND Tidak merespon saat diajak berinteraksi. AND Suka Menyendiri AND Adanya gangguan perkembangan THEN <i>Speech Delay</i> Non-Fungsional

3.3 Penerapan Metode

Menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala yang terdapat pada penyakit *speech delay* maka dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir seorang pakar yang nantinya dapat diaplikasikan dalam sebuah sistem komputer dengan menggunakan metode *certainty factor*. Penerapan metode *certainty factor* digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dalam mendiagnosa gejala-gejala yang terdapat pada penyakit *speech delay*.

Contoh Kasus Metode *Certainty Factor* :

Seorang pengguna melakukan konsultasi dan memilih gejala sebagai berikut :

1. Suka Menyendiri.
2. Tidak merespon terhadap suara.
3. Berbicara dengan terbata-bata.
4. Tidak memiliki ketertarikan untuk berkomunikasi.
5. Adanya gangguan perkembangan

Perhitungan Manual :

1. Perhitungan Penyakit *Speech Delay* Fungsional

Gejala yang terkait :

Memiliki Ketakutan Berlebihan, MB (0,55), MD (0,1)

Kesulitan berteman, bersosialisasi dan mengikuti permainan, MB (0,2), MD (0,05)

Kesulitan memahami perkataan orang dewasa, MB (0,15), MD (0)

Maka,

$$\begin{aligned}
 CF1 &= MB \text{ Memiliki Ketakutan Berlebihan} - MD \text{ Memiliki Ketakutan Berlebihan} \\
 &= 0,55 - 0,1 \\
 &= 0,45 \\
 CF2 &= MB \text{ Kesulitan berteman, bersosialisasi dan mengikuti permainan} - MD \text{ Kesulitan berteman, bersosialisasi} \\
 &\text{ dan mengikuti permainan} \\
 &= 0,2 - 0,05 \\
 &= 0,15 \\
 CF3 &= MB \text{ Kesulitan memahami perkataan orang dewasa} - MD \text{ Kesulitan memahami perkataan orang dewasa.} \\
 &= 0,15 - 0 \\
 &= 0,15 \\
 CF \text{ Combine1} &= CF1 + CF2 (1-CF1) \\
 &= 0,45 + 0,15 (1-0,45) \\
 &= 0,45 + 0,15 * 0,55 \\
 &= 0,45 + 0,0825 \\
 &= 0,5325 \\
 CF \text{ Combine2} &= CF \text{ Combine1} + CF3 (1-CF1) \\
 &= 0,5325 + 0,15 (1-0,5325) \\
 &= 0,5325 + 0,15 * 0,4675 \\
 &= 0,5325 + 0,070125 \\
 &= 0,602625
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Penyakit *Speech Delay Non- Fungsional*

Gejala Terkait :

Berbicara lebih lambat dari pada anak seumurannya, MB (0,6), MD (0,15)

Tidak merespon saat diajak berinteraksi, MB (0,35), MD (0)

Suka Menyendiri, MB (0,15), MD (0)

Maka,

$$\begin{aligned}
 CF1 &= MB \text{ Berbicara lebih lambat dari pada anak seumurannya} - MD \text{ Berbicara lebih lambat dari pada anak} \\
 &\text{ seumurannya} \\
 &= 0,6 - 0,15 \\
 &= 0,45 \\
 CF2 &= MB \text{ Tidak merespon saat diajak berinteraksi} - MD \text{ Tidak merespon saat diajak berinteraksi} \\
 &= 0,35 - 0 \\
 &= 0,35 \\
 CF3 &= MB \text{ Suka Menyendiri} - MD \text{ Suka Menyendiri} \\
 &= 0,15 - 0 \\
 &= 0,15 \\
 CF \text{ Combine1} &= CF1 + CF2 (1-CF1) \\
 &= 0,45 + 0,35 (1-0,45) \\
 &= 0,45 + 0,35 * 0,55 \\
 &= 0,45 + 0,1925 \\
 &= 0,6425 \\
 CF \text{ Combine2} &= CF \text{ Combine1} + CF3 (1-CF \text{ Combine1}) \\
 &= 0,6425 + 0,15 (1-0,6425) \\
 &= 0,6425 + 0,15 * 0,3575 \\
 &= 0,6425 + 0,053625 \\
 &= 0,696125
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual menggunakan metode *certainty factor* maka didapat nilai tertinggi yaitu penyakit *Speech Delay Non-Fungsional* dengan nilai 0,696125, maka hasil konsultasi yaitu *Speech Delay Non-Fungsional*

3.4 Implementasi

Tampilan sistem merupakan tampilan hasil akhir dari implementasi perancangan yang dilakukan sebelumnya mulai dari pengumpulan data sampai keperancangan sistem. Berikut ini adalah tampilan sistem yang sudah diterapkan sebagai berikut :

1. Tampilan *Form Login*

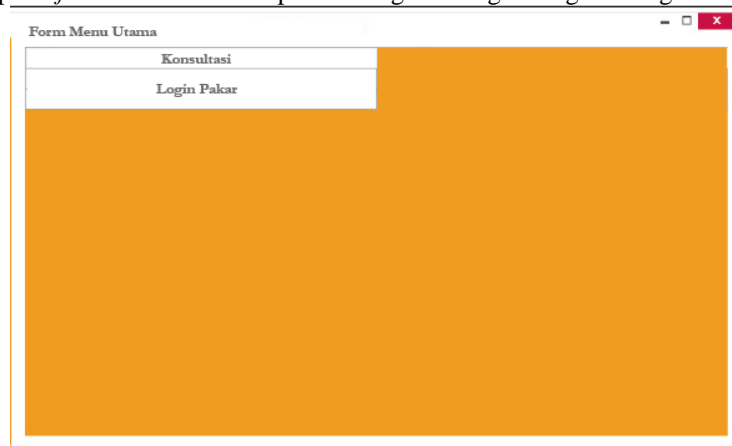
Aktifitas system *login* yang dilakukan oleh pakar dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar 2 berikut :



Gambar 2. Tampilan *Form Login*

2. Tampilan *Form Menu Utama*

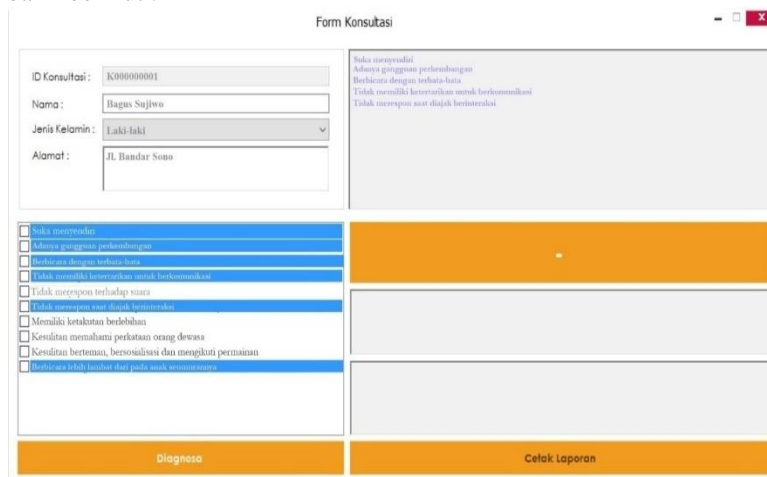
Berikut adalah tampilan *form* menu utama dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* sebagai berikut :



Gambar 3. Tampilan *Form Menu Utama*

3. Tampilan *Form Konsultasi*

Berikut adalah tampilan *form* konsultasi pengguna dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar 4 berikut :



Gambar 4. Tampilan *Form Konsultasi*

4. Tampilan *Form Data Pakar*

Berikut adalah tampilan pada pengolahan data pakar dapat diterangkan dengan langkah-langkah *state* yang ditunjukkan pada gambar 5 berikut:

The screenshot shows a web form titled "Form Pakar". It contains input fields for ID Pakar (PG001), Nama (Reni Juliana), Username (renijuli62@gmail.com), and Password (Ren7654@). Below the form is a table with three columns: ID Pakar, Nama, and Username. The table contains one row with the same data as the form above.

ID Pakar	Nama	Username
PG001	Reni Juliana	renijuli62@gmail.com

Gambar 5. Tampilan Form Data Pakar

5. Tampilan Form Data Penyakit

Berikut adalah tampilan pada pengolahan data penyakit dapat diterangkan dengan langkah-langkah state yang ditunjukkan pada gambar 6 berikut :

The screenshot shows a web form titled "Form Penyakit". It contains input fields for ID Penyakit (PE001), Nama (Bagus Sujiwo), Keterangan (1. Kurang Stimulasi, 2. Adanya masalah pendengaran, 3. Autisme, 4. Gangguan saraf), and Pengobatan (Sering bawa anak berbicara dan mengekspresikan diri supaya anak mudah untuk belajar berbicara). Below the form is a table with four columns: ID Penyakit, Nama, Keterangan, and Pengobatan. The table contains two rows of data.

ID Penyakit	Nama	Keterangan	Pengobatan
PE001	Speech Delay Fungsional	- Sering main gadget	- Beri respon menyenangkan pa
PE002	Speech Delay Non-Fungsional	- 1. Kurangnya Stimulasi	- Sering bawa anak berbicara ..

Gambar 6. Tampilan Form Data Penyakit

6. Tampilan Form Data Gejala

Berikut adalah tampilan pada pengolahan data gejala dapat diterangkan dengan langkah-langkah state yang ditunjukkan pada gambar 7 berikut:

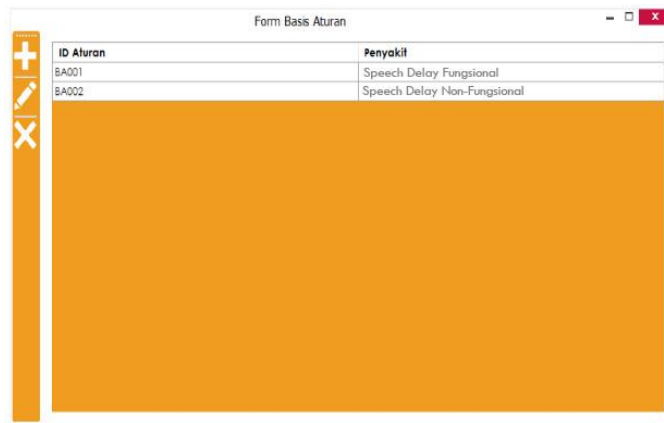
The screenshot shows a web form titled "Form Gejala". It contains input fields for ID Gejala (GE006), Nama (Bagus Sujiwo), MB (0,60), and MD (0,15). Below the form is a table with four columns: ID Gejala, Nama, MB, and MD. The table contains ten rows of data.

ID Gejala	Nama	MB	MD
GE001	Tidak merespon terhadap sua	0,50	0,15
GE002	Adanya gangguan perkemba	0,35	0,05
GE003	Tidak memiliki ketertarikan un	0,25	0,00
GE004	Tidak merespon saat diajak b	0,40	0,20
GE005	Suka menyendiri	0,55	0,10
GE006	Berbicara lebih lambat dari p	0,60	0,15
GE007	Memiliki ketakutan berlebihan	0,20	0,05
GE008	Kesulitan memahami perkataa	0,35	0,00
GE009	Kesulitan berteman, bersosial	0,15	0,00
GE010	Berbicara dengan terbata-bat	0,20	0,05

Gambar 7. Tampilan Form Data Gejala

7. Tampilan Form Basis Aturan

Berikut adalah tampilan pada pengolahan data-data aturan dapat diterangkan dengan langkah-langkah state yang ditunjukkan pada gambar 4.34 berikut :



Gambar 8. Tampilan Form Basis Aturan

8. Tampilan Form Daftar Konsultasi

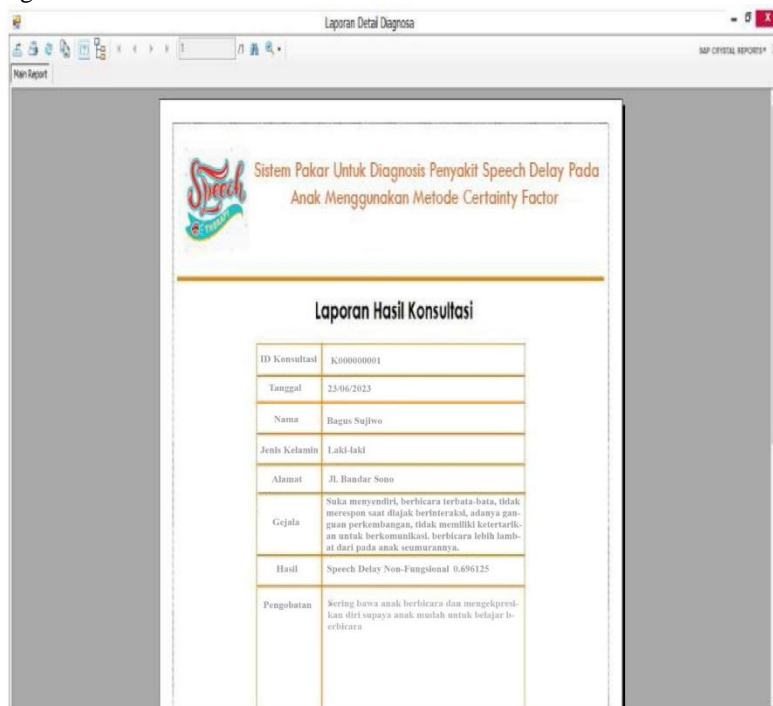
Berikut adalah tampilan untuk melihat daftar konsultasi dapat diterangkan dengan langkah-langkah state yang ditunjukkan pada gambar 9 berikut :



Gambar 9. Tampilan Form Daftar Konsultasi

9. Tampilan Form Laporan Hasil Konsultasi

Berikut adalah tampilan untuk melihat laporan hasil konsultasi dapat diterangkan dengan langkah-langkah state yang ditunjukkan pada gambar 10 berikut :



Gambar 10. Tampilan Form Laporan Hasil Konsultasi

3.5 Hasil Pengujian

Menjelaskan sub section 3.2 dari bab 3.

Hasil Pengujian pada sistem pakar ini memperoleh nilai kemungkinan dari suatu gejala yang dialami. Untuk solusi yang ditampilkan diambil dari nilai gejala mana yang paling unggul sehingga sistem dapat memberikan solusi dari gejala yang mengalami *speech delay* tersebut.

Tabel 11. Tabel Hasil Pengujian

No	Data Penyakit	Nama Data Penyakit	Bobot Nilai	Penyebab	Solusi
1	PE001	Speech Delay Fungsional	Mengambil Nilai Terendah 0.602625	1. Sering main gedit. 2. Kurangnya interaksi bicara antara anak dan orang tua	1. Beri respon menyenangkan pada anak supaya dapat memberikan motivasi untuk semangat berbicara 2. Hindari memberikan akses digital terlalu dini pada anak
2	PE002	Speech Delay Non-Fungsional	Mengambil Nilai Terendah 0.696125	1. Kurang Stimulasi. 2. Adanya masalah pendengaran. 3. Autisme. 4. Gangguan Saraf.	Sering bawa anak berbicara dan mengekspresikan diri supaya anak mudah untuk belajar berbicara

4. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan pembahasan beserta penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya sebagai berikut Sistem pakar ini menggunakan metode certainty factor yang dapat mendiagnosa penyakit speech delay dengan cara memasukan gejala-gejala penyakit speech delay yang dipilih, maka sistem pakar akan menampilkan berupa, data gejala, data penyakit, data konsultasi, daftar konsultasi serta solusi yang diberikan untuk pasien. Dengan adanya sistem pakar ini, penulis dapat menemukan hasil akhir dari penelitian terhadap penyakit speech delay ini, yang mana pasien bernama Bagus Sujiwo mengidap penyakit speech delay Non-Fungsional dengan hasil konsultasi 0.696125. Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu mempermudah orang tua dalam mengetahui informasi terkait penyakit speech delay pada anak tanpa harus mengeluarkan biaya dan lama menunggu antrian rumah sakit atau klinik. Karena sistem pakar ini mudah untuk digunakan, cukup dengan memasukan login dan konsultasimaka akan langsung tampil halaman selanjutnya yaitu data penyakit, data gejala, daftar konsultasi serta hasil konsultasi.

REFERENSI

- [1] S. Nugraha, "Sistem Pakar Diagnosis Gizi Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Website," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 2, no. 1, pp. 167–175, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1264>
- [2] S. M. Anita Chaudhari, Brinzel Rodrigues, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," *Ucv,* vol. 1, no. 02, pp. 390–392, 2016,[Online].Available:[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10947/Miñano Guevara%2C Karen Anali.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3346/DIVERSIDAD_DE_MACROINVERTEBRADOS_ACUÁTICOS_Y_SU.pdf?sequence=1&isAllowed=](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10947/Miñano_Guevara%2C_Karen_Anali.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3346/DIVERSIDAD_DE_MACROINVERTEBRADOS_ACUÁTICOS_Y_SU.pdf?sequence=1&isAllowed=)
- [3] P. Studi et al., "Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," pp. 1-11, 2016.
- [4] M. Rahmania, "Sistem pakar diagnosa stres kerja karyawan dengan menggunakan metode certainty factor berbasis web

- skripsi,” 2018.
- [5] S. Nugraha, “Sistem Pakar Diagnosis Gizi Pada Balita Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Mesin Inferensi Forward Chaining Berbasis Website,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 167–175, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/1264>
- [6] J. Nurjaman, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Printer Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Bangkit Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 18, 2018, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v7i1.32.
- [7] N. Nurhaidah, “Sistem Pakar Diagnosa Resiko Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Uin Sunan Gunung Jati*, no. 2504, pp. 1–9, 2016.
- [8] J Hutahaean. 2015. *Konsep Sistem Informasi*. Deepublish. Yogyakarta.
- [9] Rachmawati, Dhami J.D, Ate. S. 2012. *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Asma*. STT Garut.
- [10] B Herawan H. 2016. *Sistem Pakar Penyelesaian Kasus Menentukan MinatBaca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining*. Deepublish. Yogyakarta
- [11] Hurlock, Elizabeth B. 1978. *Perkembangan Anak Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- [12] Douglas, Deidre. (No Year). *Speech and Language Developmental Delays and Early Intervention Programs*. Washington: Lynchburg College.
- [13] Zeuny, Frista. 2020. “Penyebab Speech Delay Atau Keterlambatan Bicara Pada Anak.” *BP PAUD DAN DIKMAS D.I. YOGYAKARTA*. <https://pauddikmasdiy.kemdikbud.go.id/artikel/penyebab-speech-delay-atau-keterlambatan-bicara-pada-anak/> (September 5, 2022).
- [14] Madyawati, Lilis. 2016. *Strategi Pengembangan Bahasa Pada Anak*. Jakarta: Kencana.
- [15] Dodi Harto. 2013. Vol : IV. *Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Tanaman Semangka Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor*. STMIK Budi Darma Medan.
- [16] Drs. Daryanto. 2003. *Belajar Komputer Visual Basic*. Penerbit CV. YRAMA WIDYA. anggota IKAPI, Margahayu Permai, Bandung, 2003.
- [17] Weni W,S. 2013. Vol : V. *Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengetahui Infertilitas Pada Perempuan Menggunakan Metode Certainty Factor*. STMIK Budi Darma.