

# SISTEM INFORMASI DIAGNOSA PERKEMBANGAN ANAK DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS ANDROID

Eka Budhy Prasetya<sup>1</sup>, Erwin Dermawan<sup>2</sup>, Fadliandi<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, <sup>2)</sup><sup>3)</sup> Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat (10510)

<sup>1)</sup> eka.budhy@ftumj.ac.id, <sup>2)</sup> erwin.dermawan@ftumj.ac.id, <sup>3)</sup> fadliandi@ftumj.ac.id

## ABSTRAK

*Permasalahan yang muncul pada perkembangan anak dewasa ini adalah karena minimnya pengetahuan orang tua terhadap perkembangan anak. Perkembangan anak terlihat dari beberapa aspek diantaranya motorik kasar, motorik halus, bahasa, kognitif dan sosioemosional. Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengadopsi” cara seorang pakar berfikir dan bernalar dalam menyelesaikan suatu permasalahan, dan membuat suatu keputusan atau solusi maupun mengambil kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada. Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke dalam komputer, dan bagaimana membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan tersebut. Subsistem Penambahan Pengetahuan pada sistem pakar perkembangan anak ini diambil dari buku pendidikan anak usia dini dan psikolog anak. Sedangkan basis pengetahuan ini diformulasikan untuk mengetahui perkembangan anak sesuai dengan usia anak. Dalam pengembangannya sistem pakar diimplementasikan menggunakan metode certainty factor sebagai nilai tingkat kepercayaan suatu perkembangan anak dan menggunakan pemrograman Java berbasis android. Nilai – nilai Measure of Belief (MB) dan Measure Of Increased Disbelief (MD) didapat dari psikolog anak. Setelah sistem pakar ini di implementasikan sistem pakar ini akan mendiagnosis perkembangan anak normal dan berdasarkan pengelompokkan usia 0 – 6 Bulan, 7 – 12 Bulan, 12 – 23 Bulan, 24 – 35 Bulan, 36 – 60 Bulan.*

**Kata Kunci : Sistem Pakar, Perkembangan Anak, Certainty Factor**

## 1 PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang sangat pesat seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks memungkinkannya untuk digunakan secara luas di berbagai bidang seperti pada bisnis, kesehatan, pendidikan dan sebagainya. 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. Sistem cerdas (*Intelligent system*) adalah sistem yang dibangun dengan menggunakan teknik – teknik *artificial intelligence*. Salah satu yang dipelajari pada kecerdasan buatan adalah teori kepastian dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (Suyoto,2014).

Sistem pakar merupakan sistem berbasis pengetahuan yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu.. Menangani era informasi yang semakin canggih,

sistem pakar memberikan nilai tambah dalam memberikan solusi informasi. Secara umum sistem pakar berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (pakar) ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Seorang pakar yang memiliki keahlian tertentu dapat memecahkan masalah sesuai dengan bidang keahlian yang dimilikinya (Suyoto, 2014).

Perkembangan seorang anak pada hakikatnya telah dimulai sejak ia dilahirkan ke dunia, bahkan sebagian besar pakar pendidikan meyakini bahwa perkembangan seorang anak telah dimulai sejak terjadinya konsepsi yang merupakan pertemuan antara sel telur dengan sel sperma dari kedua orang tuanya(sujiono dan sujiono, 2013). Perkembangan pralahir ini sangat menentukan pembawaan anak tersebut ketika ia dilahirkan baik itu dari segi fisik, mental ataupun jenis kelaminnya.

Sedangkan anak yang berada dalam rentang usia 0-4 tahun perkembangan kecerdasan meningkat sekitar 50%, dan usia 4-8 tahun berkembang menjadi 80% (Musarafah, 2011). *World health organization* (WHO) melaporkan bahwa 5-25% anak - anak prasekolah menderita

disfungsi otak minor termasuk gangguan perkembangan motorik halus (Widati,2012). Departemen kesehatan RI melaporkan bahwa 0,4 juta (16%) balita Indonesia mengalami gangguan perkembangan, baik perkembangan motorik halus dan kasar, gangguan pendengaran, kecerdasan kurang dan keterlambatan bicara (Widati, 2012). Sedangkan menurut Dinas Kesehatan dalam (Widati, 2012) sebesar 85.779 (62,02%) anak usia prasekolah mengalami gangguan perkembangan.

Perkembangan (*development*) merupakan bertambahnya kemampuan *skill* atau keterampilan dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks sebagai hasil dari proses pematangan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan merupakan kaitan yang tidak dapat dipisahkan (Ridha, 2014). Keluarga sangat penting untuk membantu memberikan rangsangan atau menstimulus perkembangan anak secara optimal dan menyeluruh meliputi pendidikan, pengasuhan, kesehatan, gizi, dan perlindungan, karena perkembangan anak berbeda satu sama lain yang dipengaruhi faktor *internal* maupun *eksternal* (Afandi,dkk, 2013). Orang tua adalah pendidik pertama bagi anak-anak mereka, karena dari orang tua-lah anak mendapatkan pendidikan untuk pertama kalinya dan menjadi dasar bagi perkembangan anak dikemudian hari, Untuk itu orang tua harus tahu cara mendidik dan menstimulus kecerdasan anaknya.

Dalam hal ini untuk menentukan tercapainya perkembangan pada anak dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF). CF adalah ukuran atau tingkat kepercayaan seseorang terhadap rule yang ada. Dari penjelasan diatas penulis memberi judul penelitian “**Sistem Pakar Diagnosa Perkembangan Anak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android**”

## 1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat diidentifikasi permasalahan pada perkembangan anak adalah :

- a. Kurangnya pengetahuan orang tua terhadap tahap-tahap perkembangan anak, contohnya pada bayi usia 7 – 12 bulan : bila otot – otot tangan dan jari – jarinya sudah matang maka bayi akan segera menjemput atau memungut benda dengan sempurna.
- b. Kurangnya pengetahuan orang tua dalam hal pemberian stimulus untuk perkembangan anak, misal : Pada aspek bahasa, media atau alat permainan boneka. Prosedur tahapan pemberian stimulasi : boneka dihadapkan kepada bayi sehingga bayi dapat memegangnya.

- c. Sikap orang tua yang *over protective*, seakan –akan apa yang dilakukan anak tidak memiliki makna, padahal sebenarnya sudah sesuai dengan tahap perkembangan anak seusianya.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana orang tua dapat memantau perkembangan anak?
- b. Bagaimana agar orang tua mengetahui stimulus tepat untuk perkembangan anak sesuai dengan usianya?
- c. Bagaimana membangun sebuah aplikasi sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* untuk mendiagnosis perkembangan anak?

## 1.4 Batasan Masalah

Mengingat kemungkinan meluasnya pembahasan yang digunakan pada penelitian ini maka sistem pakar diagnosis perkembangan anak dibatasi :

- a. Penelitian dilakukan untuk melihat perkembangan anak usia 0 – 5 tahun, dengan dikelompokkan usia :
  1. 0 – 6 Bulan
  2. 7 – 11.5 Bulan
  3. 12 – 23 Bulan
  4. 24 – 35 Bulan
  5. 36 – 60 Bulan
- b. Atribut yang dipakai dalam penelitian ini ada 5 diantaranya :
  - Motorik kasar
  - Motorik halus
  - Bahasa
  - Kognitif
  - Sosioemosional
- c. Sistem pakar diagnosa perkembangan anak ini hanya untuk perkembangan anak normal.
- d. Sistem pakar diagnosa perkembangan anak ini menggunakan metode *Certainty Factor*.
- e. Sistem Pakar ini menggunakan bahasa pemrograman Java berbasis android.

## 2 Landasan Teori

### 2.1 Kecerdasan Buatan

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Sistem ini sudah cukup tua, dikembangkan oleh para periset kecerdasan buatan pada tahun 1960-an. Sistem pakar pertama kali muncul adalah *General Purpose Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel. Istilah sistem pakar berasal dari istilah *Knowledge based expert*

system. Istilah ini muncul untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah, sedangkan untuk seorang pakar menggunakan ini untuk *knowledge assistant* (Sutojo, 2012).

## 2.2 Komponen – komponen Sistem Pakar

Komponen–komponen sistem pakar antara lain (Kusuma, 2013) :

1. Subsistem Penambahan Pengetahuan Bagian ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan itu bisa berasal dari ahli, buku data, penelitian dan gambar.
2. Basis Pengetahuan Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami dan memformulasikan dan menyelesaikan masalah.
3. Motor Inferensi (*Inferensi Engine*) Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.

## 2.3 Metode Certainty Factor

Ada tiga penyebab ketidakpastian aturan yaitu aturan tunggal, penyelesaian konflik dan ketidakcocokan (*incompatibility*) antar konskuen dalam aturan. Aturan tunggal yang dapat menyebabkan ketidakpastian dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu: kesalahan, probabilitas dan kombinasi gejala (*evidence*). Kesalahan dapat terjadi karena:

- a. Ambiguitas, sesuatu didefinisikan dengan lebih dari satu cara.
- b. Ketidaklengkapan data.
- c. Kesalahan informasi.
- d. Ketidakpercayaan terhadap suatu alat.
- e. Adanya bias.

Metode yang berhubungan dengan ketidakpastian adalah *certainty factor*. Pada teori kepastian, ketidakpastian direpresentasikan dalam derajat kepercayaan. Teori Kepastian mengandalkan penggunaan *Certainty Factor* (CF, tingkat kepercayaan). CF menyatakan derajat kepercayaan dalam suatu kejadian (atau fakta atau hipotesis) didasarkan pada bukti-bukti (atau pendapat pakar). Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai

parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Keterangan :

CF= *Certainty factor* (faktor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (*evidence*) E.

MB= *Measure of Belief* (Tingkat kepercayaan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MD= *Measure Of Increased Disbelief* (Tingkat ketidakpercayaan), ukuran kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

E = *Evidence* (Peristiwa/fakta).

Sedangkan rumus dasar untuk *certainty factor* untuk sebuah aturan adalah

Rumus = IF E THEN H, maka

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E)$$

Dimana:

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

Jika semua *evidence* dalam *antecedent* diketahui dengan pasti maka rumusnya menjadi:

$$CF(H,e) = CF(H,E)$$

Jika ada beberapa kaidah yang menghasilkan hipotesis yang sama maka perhitungan faktor kepastian adalah :

$$CF(1,2) = CF(1) + CF(2) * (1 - CF(1))$$

- a. Metode ini cocok dipakai sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit sebagai salah satu contohnya.
- b. Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

Kekurangan metode *Certainty Factor* adalah :

- a. Ide umum dari pemodelan ketidakpastian manusia dengan menggunakan numerik metode *certainty factor* biasanya diperdebatkan. Sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode *certainty factors* diatas memiliki sedikit kebenaran.
- b. Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya dua data saja. Perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari dua buah.

## 2.4 Android

Android adalah sistem operasi berbasis Linux bagi telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android juga menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam piranti gerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel. kemudian dalam pengembangan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Safaat, 2012).

## 2.5 Java

Java memiliki cara kerja yang unik dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya yaitu bahasa pemrograman java bekerja menggunakan interpreter dan juga compiler dalam proses pembuatan program, Interpreter java dikenal sebagai pemrograman bytecode yaitu dengan cara kerja mengubah paket class pada java dengan ekstensi (Defni, Rahmayun . 2014)

## 3 Perancangan Sistem

### 3.1 karakteristik perkembangan anak usia 0 – 6 bulan.

Aspek	Fenomena	MB	MD
Jasmani/ Motorik Kasar	• Menggerakkan otot – otot sekitar mulut	0.40	0.40
	• Mengangkat kepala ketika ditengkurapkan dan memperhatikan benda yang bergerak	0.40	0.40
	• Mampu miring sendiri	0.45	0.35

Aspek	Fenomena	MB	MD
	• Membalikkan badan dari yang terlentang ke telungkup	0.40	0.40
	• Mengangkat kaki dan memainkan jari tangan	0.55	0.25
	• Mengulang – ngulang gerakan yang menyenangkan dirinya, seperti menghisap ibu jari dan duduk dengan dibantu	0.60	0.20
	• Mengangkat dada dengan bertopang tangan	0.60	0.20
	• Menumpu badan dengan kedua tangan	0.60	0.20
	• Tengkurap dengan posisi kepala tegak	0.60	0.20
	• Menggerakkan tangan kaki seolah – olah sedang berenang	0.40	0.40
	• Sudah ada keinginan untuk merangkak dari bergerak maju sedikit	0.50	0.30
	• Mampu duduk dengan sokongan	0.60	0.20
	Motorik halus	• Mengisap jempol	0.70
• Mengangkat tangan dan memainkannya		0.50	0.30
• Reflek menggenggam, membuka dan menutup telapak tangannya		0.40	0.40
• Memasukkan benda – benda kedalam mulutnya		0.45	0.35
• Menggenggam benda dan meraba		0.50	0.30
• Kepala berpaling, dagu diangkat		0.40	0.40

Aspek	Fenomena	MB	MD
	diatas perut		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjangkau benda dengan telapak tangan</li> </ul>	0.60	0.20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memukul segala benda yang ada di dekatnya</li> </ul>	0.45	0.35
Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendengarkan suara yang berada di dekatnya</li> </ul>	0.60	0.20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereaksi terhadap suara atau bunyi yang didengarya</li> </ul>	0.50	0.30
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat suara lembut seperti "oo" dalam tanggapannya terhadap orang lain</li> </ul>	0.40	0.40
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeluarkan tiga suara yang berbeda</li> </ul>	0.40	0.40
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengoceh walaupun belum jelas apa yang diucapkan seperti baba....da....da .....</li> </ul>	0.45	0.35
Kognitif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengikuti obyek dengan matanya</li> </ul>	0.50	0.30
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mampu mengenal orang – orang yang menjadi keluarganya</li> </ul>	0.40	0.40
Sosioem osional	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merespon terhadap suara bunyi tangis dengan cara ikut – ikutan menangis</li> </ul>	0.50	0.30
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memulai tersenyum pada wajah dan suara yang didengar</li> </ul>	0.40	0.40
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Merespon terhadap ibunya/orang yang dekat dengan melihat, tersenyum dan mendekut</li> </ul>	0.60	0.20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suka menyentuh</li> </ul>	0.45	0.35

Aspek	Fenomena	MB	MD
	wajahn orang lain		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menunjukkan minat khusus pada orang lain (terutama pada wajah dan suara)</li> </ul>	0.60	0.20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberi reaksi yang berbeda – beda pada suara – suara yang berbeda – beda pula</li> </ul>	0.50	0.30
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lebih menyukai satu orang</li> </ul>	0.40	0.40
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anak tertawa bila digelitik atau ditiup mukanya</li> </ul>	0.60	0.20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menangis yang merupakan reaksi dari dingin, lapar dan sakit</li> </ul>	0.45	0.35
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertawa dan menjerit karena gembira bila diajak bermain</li> </ul>	0.60	0.20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emoosi muncul secara otomatis, misalnya bila marah akan menggulingkan badannya</li> </ul>	0.50	0.30

### 3.2 Metode Pengolahan Data

Metode *certainty factor* merupakan metode faktor kepastian yang diperkenalkan dalam pembuatan sistem pakar bernama MYCIN. *Certainty factor*(CF) didefinisikan sebagai berikut:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Dimana :

CF(H,E)= Certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh evidence E. Besarnya CF berkisaran -1 hingga 1.

MB(H,E)= Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi evidence E.

MD(H,E)= Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi evidence E.

Sedangkan untuk rumus kombinasi certainty factor adalah :

$$CF(H,E)=CF(1)+CF(2)*(1-CF(1))$$

Dimana :

CF(1) = Hasil dari pengurangan MB dan MD.

CF(2) = Nilai dari pakar

CF(H,E)= Certainty Factor hipotesis dipengaruhi oleh evidence E.

### 3.3 Skenario Percobaan

Adapun logika metode *certainty factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pertanyaan seputar perkembangan anak, kemudian pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban ya jika sesuai dengan pertanyaan dan tidak jika tidak sesuai pertanyaan.

Berikut contoh perhitungan metode *certainty factor* :

Contoh dari usia 0 – 6 Bulan :

Pengguna aplikasi diberi beberapa pertanyaan, dan pengguna dapat memilih jawaban ya atau tidak :

Motorik Kasar

1. Menggerakkan otot – otot sekitar mulut
2. Mengangkat kepala ketika ditengkurapkan dan memperhatikan benda yang bergerak
3. Mampu miring sendiri
4. Membalikkan badan dari yang terlentang ke telungkup = tidak
5. Mengangkat kaki dan memainkan jari tangan
6. Mengulang – ngulang gerakan yang menyenangkan dirinya, seperti menghisap ibu jari dan duduk dengan dibantu
7. Mengangkat dada dengan bertopang tangan
8. Menumpu badan dengan kedua tangan
9. Tengkurap dengan posisi kepala tegak
10. Menggerakkan tangan kaki seolah – olah sedang berenang
11. Sudah ada keinginan untuk merangkak dari bergerak maju sedikit
12. Mampu duduk dengan sokongan

Motorik Halus

1. Mengisap jempol
  2. Mengangkat tangan dan memainkannya
  3. Reflek menggenggam, membuka dan menutup telapak tangannya
  4. Memasukkan benda – benda kedalam mulutnya
  5. Menggenggam benda dan meraba
  6. Kepala berpaling, dagu diangkat diatas perut
  7. Menjangkau benda dengan telapak tangan
  8. Memukul segala benda yang ada di dekatnya
- Bahasa
1. Mendengarkan suara yang berada di dekatnya
  2. Bereaksi terhadap suara atau bunyi yang didengarnya
  3. Membuat suara lembut seperti “oo” dalam tanggapannya terhadap orang lain
  4. Mengeluarkan tiga suara yang berbeda
  5. Mengoceh walaupun belum jelas apa yang diucapkan seperti baba....da.....da.....

Kognitif

1. Mengikuti obyek dengan matanya

2. Mampu mengenal orang – orang yang menjadi keluarganya

### 3.4 Sosioemosional

1. Merespon terhadap suara bunyi tangis dengan cara ikut – ikutan menangis
2. Memulai tersenyum pada wajah dan suara yang didengar
3. Merespon terhadap ibunya/orang yang dekat dengan melihat, tersenyum dan mendekut
4. Suka menyentuh wajahh orang lain
5. Menunjukkan minat khusus pada orang lain (terutama pada wajah dan suara)
6. Memberi reaksi yang berbeda – beda pada suara – suara yang berbeda – beda pula
7. Lebih menyukai satu orang
8. Anak tertawa bila digelitik atau ditiup mukanya
9. Menangis yang merupakan reaksi dari dingin, lapar dan sakit
10. Tertawa dan menjerit karena gembira bila diajak bermain
11. Emosi muncul secara otomatis, misalnya bila marah akan menggulingkan badannya
12. Dari pertanyaan diatas didapat jawaban :

- |              |               |               |
|--------------|---------------|---------------|
| 1. Tidak = 0 | 16. Ya = 0.45 | 31. Ya = 0.45 |
| 2. Ya = 0.4  | 17. Ya = 0.50 | 32. Ya = 0.6  |
| 3. Ya = 0.45 | 18. Tidak = 0 | 33. Ya = 0.5  |
| 4. Ya = 0.4  | 19. Ya = 0.6  | 34. Tidak = 0 |
| 5. Ya = 0.55 | 20. Ya = 0.45 | 35. Ya = 0.6  |
| 6. Ya = 0.6  | 21. Ya = 0.6  | 36. Ya = 0.45 |
| 7. Ya = 0.6  | 22. Ya = 0.5  | 37. Ya = 0.6  |
| 8. Ya = 0.6  | 23. Ya = 0.4  | 38. Ya = 0.5  |
| 9. Ya = 0.4  | 24. Ya = 0.4  |               |
| 10. Ya = 0.5 | 25. Ya = 0.45 |               |
| 11. Ya = 0.6 | 26. Ya = 0.5  |               |
| 12. Ya = 0.6 | 27. Ya = 0.4  |               |
| 13. Ya = 0.7 | 28. Ya = 0.5  |               |

Untuk perhitungannya :

Untuk rumus *Certainty Factor* :

$$CF(H,E)1 = MB(H,E) - MD(H,E)$$

Sedangkan untuk *Certainty Factor Combine*  
 $CFc(CF1,CF2) = CF(1) + CF(2) * (1 - CF(1))$

Dari pertanyaan diatas dapat jawaban:

Aspek	Perhitungan
Motorik Kasar	Karena jawaban pertama tidak maka nilai CF = 0 $CF_{1-2} = CF1 + CF2 * (1 -$

	$CF_1)$ $= 0 + 0.4 * (1-0)$ $= 0.4$ $CF_{1-3} = 0.4 + 0.45 * (1-0.4)$ $= 0.69$ $CF_{1-4} = 0.69 + 0.4 * (1-0.69)$ $= 0.814$ $CF_{1-5} = 0.814 + 0.55 * (1-0.814)$ $= 0.9163$ $CF_{1-6} = 0.9163 + 0.6 * (1-0.9163)$ $= 0.96652$ $CF_{1-7} = 0.96652 + 0.6 * (1-0.96652)$ $= 0.986608$ $CF_{1-8} = 0.986608 + 0.6 * (1-0.986608)$ $= 0.9946432$ $CF_{1-9} = 0.9946432 + 0.4 * (1-0.9946432)$ $= 0.99678592$ $CF_{1-10} = 0.99678592 + 0.5 * (1-0.99678592)$ $= 0.99839296$ $CF_{1-11} = 0.99839296 + 0.6 * (1-0.99839296)$ $= 0.99935682$ $CF_{1-12} = 0.99935682 + 0.7 * (1-0.99935682)$ $= 0.99974877$ Prosentase keyakinan = $CFC_{Combine} * 100\%$ $= 0.99974877 * 100\%$ <b>Motorik kasar = 99.97%</b>	
Motorik Halus	Dari pertanyaan diatas dapat jawaban untuk motorik halus : $CF = 0.7 - 0.1 = 0.6$ $CF_{13-14} = 0.6 + 0.5 * (1 - 0.6)$ $= 0.8$ $CF_{13-15} = 0.8 + 0.4 * (1 - 0.8)$ $= 0.88$ $CF_{13-16} = 0.88 + 0.45 * (1 - 0.88)$ $= 0.934$ $CF_{13-17} = 0.934 + 0.5 * (1 - 0.934)$ $= 0.967$ $CF_{13-18} = 0.967 + 0 * (1 - 0.967)$ $= 0.967$ $CF_{13-19} = 0.967 + 0.6 * (1 - 0.967)$	$= 0.9868$ $CF_{13-20} = 0.9868 + 0.454 * (1 - 0.9868)$ $= 0.99274$ Prosentase keyakinan = $CFC_{Combine} * 100\%$ $= 0.99274 * 100\%$ <b>Motorik halus = 99.274%</b>
	Bahasa Dari pertanyaan diatas dapat jawaban untuk Bahasa : $CF = 0.6 - 0.2 = 0.4$ $CF_{21-22} = 0.4 + 0.5 * (1-0.4)$ $= 0.7$ $CF_{21-23} = 0.7 + 0.4 * (1 - 0.7)$ $= 0.82$ $CF_{21-24} = 0.82 + 0.4 * (1 - 0.82)$ $= 0.892$ $CF_{21-25} = 0.892 + 0.45 * (1 - 0.892)$ $= 0.9046$ Prosentase keyakinan = $CFC_{Combine} * 100\%$ $= 0.9046 * 100\%$ <b>Bahasa = 90.46%</b>	
	Kognitif Dari pertanyaan diatas dapat jawaban untuk Kognitif : $CF = 0.5 - 0.3 = 0.2$ $CF_{26-27} = 0.2 + 0.4 * (1 - 0.2)$ $= 0.52$ Prosentase keyakinan = $CFC_{Combine} * 100\%$ $= 0.52 * 100\%$ <b>Kognitif = 52%</b>	
	Sosioemosional Dari pertanyaan diatas dapat jawaban untuk Sosioemosional : $CF = 0.5 - 0.3 = 0.2$ $CF_{28-29} = 0.2 + 0.4 * (1 - 0.2)$ $= 0.52$ $CF_{28-30} = 0.52 + 0.6 * (1 - 0.52)$ $= 0.808$ $CF_{28-31} = 0.808 + 0.45 * (1 - 0.808)$ $= 0.8944$	

	$CF_{28-32} = 0.8944 + 0.6 * (1 - 0.8944)$ $= 0.95776$ $CF_{28-33} = 0.95776 + 0.5 * (1 - 0.95776)$ $= 0.97876$ $CF_{28-34} = 0.97876 + 0 * (1 - 0.97876)$ $= 0.97876$ $CF_{28-35} = 0.97876 + 0.6 * (1 - 0.97876)$ $= 0.99136$ $CF_{28-36} = 0.99136 + 0.45 * (1 - 0.99136)$ $= 0.99536$ $CF_{28-37} = 0.99536 + 0.6 * (1 - 0.99536)$ $= 0.99836$ $CF_{28-38} = 0.99836 + 0.5 * (1 - 0.99836)$ $= 0.99936$ <p>Prosentase keyakinan = CFCombine * 100% = 0.99936 * 100% Sosioemosional = <b>99.936%</b></p>
Perhitungan keseluruhan : CFMotorik kasar: <b>0.9997</b> CFMotorik halus: <b>0.9927</b> CFBahasa: <b>0.9406</b> CFKognitif: <b>0.52</b> CFSosioemosional : <b>0.99936</b>	$CF_{1-2} = 0.9997 + 0.9927 * (1 - 0.9997)$ $= 0.99999781$ $CF_{1-3} = 0.99999781 + 0.9406 * (1 - 0.99999781)$ $= 0.99999901$ $CF_{1-4} = 0.99999901 + 0.52 * (1 - 0.99999901)$ $= 0.99999952$ $CF_{1-5} = 0.99999952 + 0.99936 * (1 - 0.99999952)$ $= 0.99999998$ $CF_{keseluruhan} = 0.99999998 * 100%$ $= \mathbf{99.99\%}$ <p style="text-align: right;"><b>Tercapai</b></p>

## 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pengujian metode *certainty factor* dilakukan untuk mengetahui kesamaan hasil akhir atau *output* yang berupa kesimpulan tercapai atau tidak perkembangan anak yang dihasilkan oleh sistem, dengan yang dihasilkan oleh perhitungan secara manual. Untuk mengetahui hasil *output* dari sistem harus melakukan konsultasi perkembangan anak terlebih dahulu yaitu diberikan pertanyaan seputar perkembangan anak. Berikut perhitungan manual yang menggunakan lima aspek dari perkembangan anak.

Adapun logika metode *certainty factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pertanyaan seputar perkembangan anak, kemudian pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban ya jika sesuai dengan pertanyaan dan tidak jika tidak sesuai pertanyaan. Berikut contoh perhitungan metode *certainty factor* :

Contoh dari usia 0 – 6 Bulan :

Pengguna aplikasi diberi beberapa pertanyaan, dan pengguna dapat memilih jawaban ya atau tidak :

Parameter untuk tingkatan menjawab ini adalah sebagai berikut :

1. Jika nilai akhir 0% – 50 % Tidak tercapai
2. Jika nilai akhir 50 % – 70% Tercapai + Stimulus
3. Jika nilai akhir 70% – 100% Tercapai

## 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dengan adanya Sistem Pakar Perkembangan Anak menggunakan metode *Certainty Factor* orang tua dapat memantau perkembangan anak dan mengetahui cara menstimulus perkembangan anak sesuai dengan usia, dan dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar perkembangan anak dapat membantu orang tua untuk mengetahui tahap perkembangan anak sesuai usia anak.
2. Memberikan informasi stimulus yang tepat untuk perkembangan sesuai dengan usia anak.
3. Dengan digunakan metode *certainty factor* dapat diketahui persentase keyakinan dari perkembangan anak.

### 5.2 Saran

Dengan adanya sistem pakar perkembangan anak ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi semua orang tua atau calon ibu. Untuk mendapatkan manfaat yang maksimal, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai pertimbangan antara lain :

1. Sistem pakar perkembangan anak ini masih dikelompokkan dalam usia 0 – 5 tahun, dapat dikembangkan lagi hingga usia dewasa.
2. Sistem pakar perkembangan anak ini dapat dikembangkan lagi dengan menambah aspek – aspek perkembangan anak.
3. Untuk membuat pengguna tidak cepat bosan, perlu ditambahkan fasilitas multimedia dalam sistem pakar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Kusumadewi, Sri, 2013. *Artificial Intelligence I* (Teknik dan Aplikasinya), Graha Ilmu, Bandung, Indonesia.
- Suyoto, 2014. *Intelegensi Buatan*, Gava Media, Yogyakarta, Indonesia.
- Soetjningsih, 1995. *Tumbuh Kembang Anak*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Sujiono, Bambang dan Yuliani Nurani Sujiono, 2013. *Pembelajaran Anak Usia Dini*, Citra Pendidikan, Jakarta, Indonesia.
- Sutojo, T Mulyanto, Edy, Suhartono, Vincent, 2012. *Kecerdasan Buatan*, Andi, Yogyakarta, Indonesia.
- Wuryandani, 2012. *Kecerdasan buatan*, Andi, Yogyakarta, Indonesia.
- Susanto, Ahmad, 2013. *Perkembangan anak Usia Dini*, Rahma, Jakarta, Indonesia.
- Kadir, Abdul. 2103, *Pengenalan Sistem Informasi*, Andi, Yogyakarta, Indonesia

