

## **BAB III**

### **ANALISIS SISTEM**

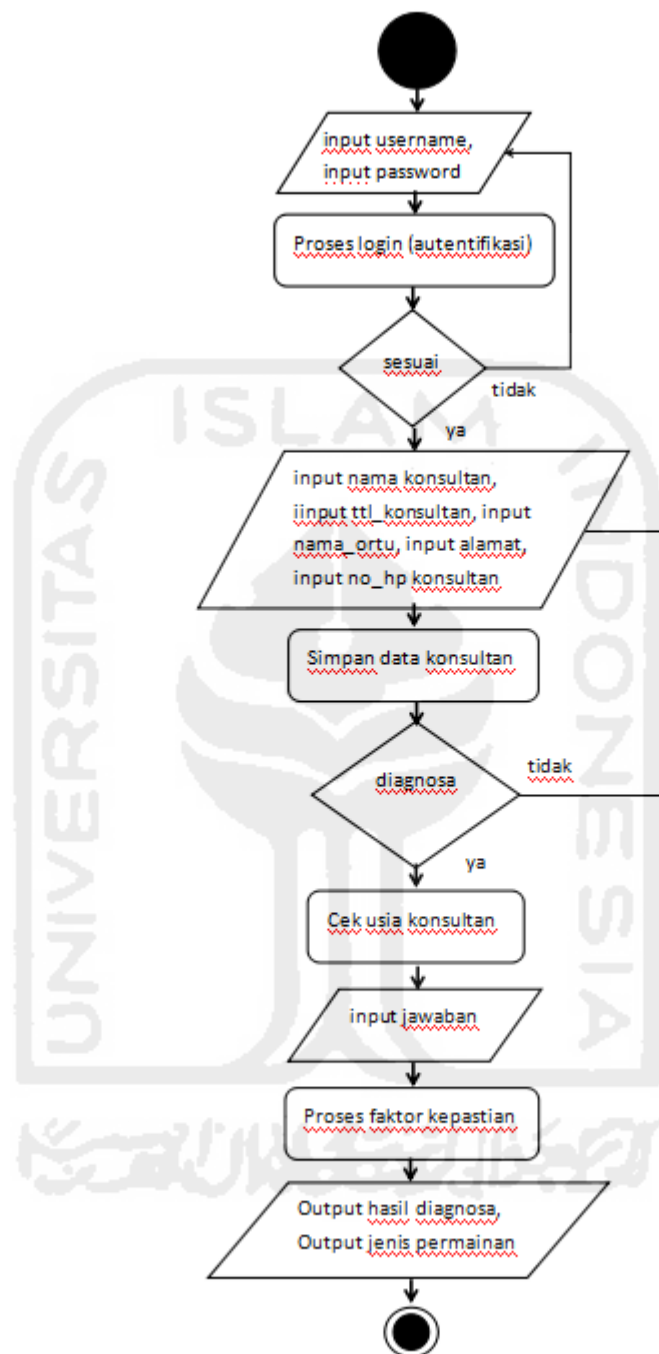
#### **3.1 Model Keputusan**

Dengan adanya permasalahan dalam tumbuh kembang anak dibutuhkan sistem pakar untuk memenuhi tenaga kesehatan professional. Gambar 3.1 menunjukkan flowchart sistem pakar dalam menentukan jenis permainan untuk perkembangan motorik, bahasa dan perilaku sosial pada anak usia 0-6 tahun.

Pada gambar 3.1 menunjukan proses bisnis dalam sistem pakar ini, bahwa user memulai dengan memasukan ussename dan password untuk proses login. Selanjutnya user harus memasukan data pasien sebelum melakukan proses diagnosa dan menentukan jenis permainan. Data yang telah tersimpan akan berfungsi sebagai batasan usia dalam menentukan pertanyaan yang akan diajukan kepada pasien. Hasil diagnosa dan jenis permainan akan ditampilkan setelah melakukan proses perhitungan metode *certainty factor*.

Sistem pakar ini sebagai alat bantu kinerja sehingga dapat memberikan hasil yang akurat dan dapat membantu pakar dalam mendeteksi keterlambatan tumbuh kembang anak serta memberikan solusi untuk melatih dan mengoptimalkan tumbuh kembang anak.

Menentukan jenis permainan berdasarkan kondisi perkembangan anak merupakan hal yang penting dilakukan untuk menjaga keseimbangan tumbuh kembang anak. Hal ini dilakukan karena pertumbuhan anak meliputi berbagai faktor diantaranya motorik halus, motorik kasar, bahasa dan perilaku sosial. Dengan menilai tingkat perkembangan anak berdasarkan usianya, kemungkinan adanya keterlambatan perkembangan dapat dideteksi dan dapat dilatih melalui permainan.



**Gambar 3.1** Flowchart Sistem Pakar

### 3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Dari hasil analisis yang dilakukan melalui survey dan wawancara pada pakar selama penelitian, maka dapat diketahui apa saja yang menjadi masukan

sistem (input), proses sistem, keluaran sistem (output), kebutuhan perrangkat lunak, dan kubutuhan perangkat keras yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

### **3.2.1 Analisis Kebutuhan Input**

#### **1. Kebutuhan Masukan Pakar**

Kebutuhan masukan pakar yaitu kebutuhan masukan yang dilakukan oleh pakar sekaligus merangkap menjadi admin. Masukan yang dibutuhkan oleh pakar diantaranya:

##### **a. Data Pakar**

Masukan data admin dan user berupa username dan password sebagai autentifikasi sitem.

##### **b. Data Kondisi**

Masukan data kondisi kemampuan anak berdasarkan usia dan berisikan id, kondisi, usia, nilai MB dan nilai MD kondisi.

##### **c. Data Jenis Permainan**

Masukan data Jenis Permainan yang berisikan id permainan, diagnosa, nama permainan, penjelasan permainan dan simulasi permainan.

##### **d. Data Pertanyaan**

Masukan pertanyaan berupa id pertanyaan dan kalimat pertanyaan.

#### **2. Kebutuhan Masukkan Admin**

Data yang dibutuhkan oleh admin antara lain meliputi:

##### **a. Data pakar**

Data yang dibutuhkan admin berupa username, password, nama pakar, alamat, hp, email, pekerjaan. Data-data ini digunakan untuk mendaftarkan pakar untuk menjadi user dalam sistem.

##### **b. Data informasi tumbuh kembang anak**

Data informasi tumbuh kembang meliputi tahapan perkembangan anak dan jenis-jenis permainan sebagai berita atau informasi penjelasan dalam sistem.

### 3.2.2 Analisis Kebutuhan Proses

Berikut ini adalah pemrosesan yang dibutuhkan dalam sistem ini :

1. Proses login admin dan pakar  
Proses login dapat dilakukan dengan memasukan data *username* dan *password*.
2. Proses pengolahan data (tambah, edit, hapus)  
Proses pengolahan data dilakukan pada saat admin atau pakar menambahkan data, mengubah data atau menghapus data.
3. Proses pengolahan menentukan jenis permainan  
Proses mengolah untuk menentukan jenis permainan dilakukan oleh pakar setelah menambahkan jawaban dalam formulir diagnosa disetiap pasien yang akan melakukan proses diagnosa
4. Proses penambahan user oleh admin  
Proses penambahan user/pakar ini hanya dapat dilakukan admin berdasarkan data pakar.
5. Proses penanganan kesalahan yang mungkin dilakukan oleh pengguna  
Proses penanganan kesalahan ini dilakukan ketika salah atau tidak sesuai aturan dalam mengisikan data dalam formulir

### 3.2.3 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Hasil analisis kebutuhan antarmuka adalah sebagai berikut :

1. Antarmuka halaman login.  
Halaman login digunakan untuk admin atau pakar sebelum memasuki halaman utama dan halaman ini tersedia kolom *username* dan *password*.
2. Antarmuka halaman tumbuh kembang anak.  
Halaman tumbuh kembang anak merupakan halaman yang tersedia dalam sistem sebagai informasi singkat mengenai tumbuh kembang anak.
3. Antarmuka halaman pengolahan data (admin).  
Halaman ini tersedia hanya untuk admin yang berisikan data pakar, sehingga admin dapat mengubah atau menghapus data pakar.
4. Antarmuka halaman menentukan jenis permainan (pakar).

Halaman untuk menentukan jenis permainan hanya dapat diakses oleh pakar, halaman ini digunakan pada saat pakar menentukan jenis permainan untuk pasien.

#### **3.2.4 Analisis Kebutuhan Output**

Hasil analisis dari kebutuhan proses adalah sebagai berikut :

1. Hasil diagnosa berupa keadaan normal atau abnormal.
2. Informasi jenis permainan dari hasil nilai CF kondisi dan jenis permainan, terdapat juga informasi penjelasan dan simulasi permainannya.

#### **3.2.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras**

Spesifikasi kebutuhan perangkat keras (yang dibutuhkan dalam membangun sistem ini diantaranya sebagai berikut:

1. Laptop dengan Processor inter core i3
2. RAM 2Gb, HDD 500GB
3. Speedy Hospot

#### **3.2.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak**

Spesifikasi kebutuhan perangkat keras (yang dibutuhkan dalam membangun sistem ini diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7
2. Google Chorme sebagai *browser*
3. Sublime Text 2 untuk merancang sistem
4. XAMPP sebagai web server
5. Codeigniter dan Bootstrap sebagai framework pendukung sistem.

### **3.3 Analisis Hasil Diagnosa**

Dalam menentukan jenis permainan dengan menggunakan metode certainty factor dibutuhkan nilai MB dan MD disetiap kondisi tahapan pertumbuhan anak. Berdasarkan penelitian dan konsultasi terhadap pakar,

didapatkan nilai MB dan nilai MD yang dibutuhkan dengan ketentuan aturan-aturan yang telah ditetapkan untuk mendukung sistem pakar ini. Berikut ini merupakan beberapa aturan yang sering digunakan untuk menentukan jenis permainan berdasarkan kondisi pertumbuhan motorik halus:

1. Usia 4 Bulan  
**IF** usia 4 Bulan **AND** Kondisi 1 Ya  
**THEN** Permainan 1 (normal) **ELSE** Permainan 8 (Terapi)
2. Usia 8 Bulan  
**IF** usia 8 Bulan **AND** Kondisi 1 Ya **AND** Kondisi 2 Ya  
**THEN** Permainan 2 (normal) **ELSE** Permainan 8 (terapi)
3. Usia 12 Bulan  
**IF** usia 12 Bulan **AND** Kondisi 2 Ya **AND** Kondisi 3 Ya  
**THEN** Permainan 3 (normal) **ELSE** Permainan 9 (terapi)
4. Usia 18 Bulan  
**IF** usia 18 Bulan **AND** Kondisi 3 Ya **AND** Kondisi 4 Ya  
**THEN** Permainan 4 (normal) **ELSE** Permainan 9 (terapi)
5. Usia 24 Bulan  
**IF** usia 24 Bulan **AND** Kondisi 4 Ya **AND** Kondisi 5 Ya  
**THEN** Permainan 5 (normal) **ELSE** Permainan 9 (terapi)
6. Usia 36 Bulan  
**IF** usia 36 Bulan **AND** Kondisi 5 Ya **AND** Kondisi 6 Ya  
**THEN** Permainan 6 (normal) **ELSE** Permainan 10 (terapi)
7. Usia 48 Bulan  
**IF** usia 48 Bulan **AND** Kondisi 6 Ya **AND** Kondisi 7 Ya  
**THEN** Permainan 7 (normal) **ELSE** Permainan 10 (terapi)
8. Usia 60 Bulan  
**IF** usia 60 Bulan **AND** Kondisi 7 Ya **AND** Kondisi 8 Ya  
**THEN** Permainan 8 (normal) **ELSE** Permainan 11 (terapi)

#### 9. Status Normal/Abnormal

**IF** Permainan Motorik Kasar = Terapi **AND** Permainan Motorik Halus = Terapi **AND** Permainan Bahasa = Terapi **AND** Permainan Perilaku Sosial = Terapi **THEN** abnormal **ELSE** normal.

Pertumbuhan anak dinyatakan abnormal jika anak tidak mampu melakukan semua kondisi (motorik halus, motorik kasar, bahasa maupun perilaku sosial) di tahapan pertumbuhan berdasarkan usianya.

Aturan-aturan di atas ditetapkan untuk mendapatkan nilai MB dan MD untuk memenuhi kebutuhan sistem dalam menentukan nilai CF. Sehingga sistem pakar yang dibuat dapat menentukan jenis permainan yang tepat untuk melatih kebutuhan anak dalam perkembangannya.

Berikut ini adalah tabel relasi kondisi perkembangan dan jenis permainan dengan nilai MB dan nilai MD di setiap sektor tumbuh kembang anak yang didapatkan berdasarkan penelitian terhadap pakar (Sumber: Dr. Sri Wahyuni, SpA) :

Tabel 3.1 Relasi kondisi Perkembangan Motorik Halus

		Tahapan Perkembangan							
		Mampu bermain dengan kedua tangannya	Mampu memainkan balok	Mampu mengambil benda kecil dengan jarinya	Mampu menyusun 3 balok mainan	Mampu membuka botol dengan memutar tutupnya	Mampu meniru garis dan lingkaran	Mampu memegang pensil dengan ujung jari	Mampu meniru tanda persegi, +(tambah)
Usia kondisi perkembangan		4 bulan	8 bulan	12 bulan	18 bulan	24 bulan	3 tahun	4 tahun	5 tahun
Permainan	Id	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Mainan gantung	P1	MB	0,6	0,5					
		MD	0,1	0,2					
Mainan yang dapat dipegang & digerakkan	P2	MB	0,6	0,5	0,5				
		MD	0,05	0,15	0,2				
Bermain Menara balok / jelly	P3	MB		0,4	0,5	0,5			
		MD		0,1	0,15	0,2			
Bermain membentuk Playdough	P4	MB			0,45	0,5	0,5		
		MD			0,15	0,2	0,2		
Mewarnai dan menggambar	P5	MB				0,5	0,5	0,5	
		MD				0,15	0,2	0,2	
Bermain dengan kertasberwarna (menggunting,	P6	MB					0,5	0,5	0,5
		MD					0,1	0,2	0,2



melipat)										
Menggambar atau melukis Pemandangan dan manusia	<b>P7</b>	MB						0,5	0,4	0,4
		MD						0,1	0,1	0,05
Berenang	<b>P8</b>	MB	0,4	0,5						
		MD	0,2	0,2						
Konseling dengan menggunakan bak pasir	<b>P9</b>	MB		0,4	0,5	0,6	0,7			
		MD		0,15	0,1	0,1	0,1			
Konseling dengan menggunakan tanah liat	<b>P10</b>	MB					0,7	0,7	0,7	
		MD					0,1	0,05	0,1	
Melempar bola kedalam lubang	<b>P11</b>	MB							0,6	0,6
		MD							0,1	0,05

Tabel 3.2 Relasi kondisi Perkembangan Motorik Kasar

			Kondisi Tahapan Perkembangan							
			Mampu menumpangi dengan tangan dan mengangkat kepala	Mampu duduk sendiri	Mampu Berdiri sendiri dan berjalan berpegang tangan	Mampu berlari tanpa jatuh	Mampu melompat dengan kedua kaki	Mampu turun tangga	Mampu melompat dengan satu kaki ditempat	Mampu melompat dengan satu kaki kearah depan
Usia kondisi perkembangan			4 bulan	8 bulan	12 bulan	18 bulan	24 bulan	3 tahun	4 tahun	5 tahun
Permainan	Id		K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16
Mainan Gantung	P12	MB	0,6	0,5						
		MD	0,1	0,2						
Mainan yang dapat dipegang & digerakkan	P13	MB	0,6	0,5	0,5					
		MD	0,05	0,15	0,2					
Bermain Melewati terowongan	P14	MB		0,5	0,5	0,6				
		MD		0,05	0,2	0,2				
Bermain dengan benda yang dapat ditarik & dorong	P15	MB			0,5	0,5	0,6			
		MD			0,15	0,15	0,2			
Bermain bola (dapat ditendang & dilempar)	P16	MB				0,5	0,5	0,5	0,5	
		MD				0,15	0,15	0,2	0,2	
Menari dengan musik anak-anak	P17	MB					0,5	0,5	0,4	0,4
		MD					0,15	0,2	0,2	0,1

Bersepeda	P18	MB					0,5	0,5	0,4	0,4
		MD					0,2	0,1	0,1	0,05
Pijat bayi	P19	MB	0,8	0,8						
		MD	0,2	0,2						
Streching dengan menggunakan bola besar	P20	MB		0,8	0,8	0,8	0,7	0,7		
		MD		0,15	0,1	0,1	0,1	0,1		
Berjalan digaris lurus	P21	MB						0,7	0,7	
		MD						0,1	0,1	
Bermain di <i>trampoline</i>	P22	MB							0,6	0,6
		MD							0,05	0,1

Tabel 3.3 Relasi kondisi Perkembangan Bahasa

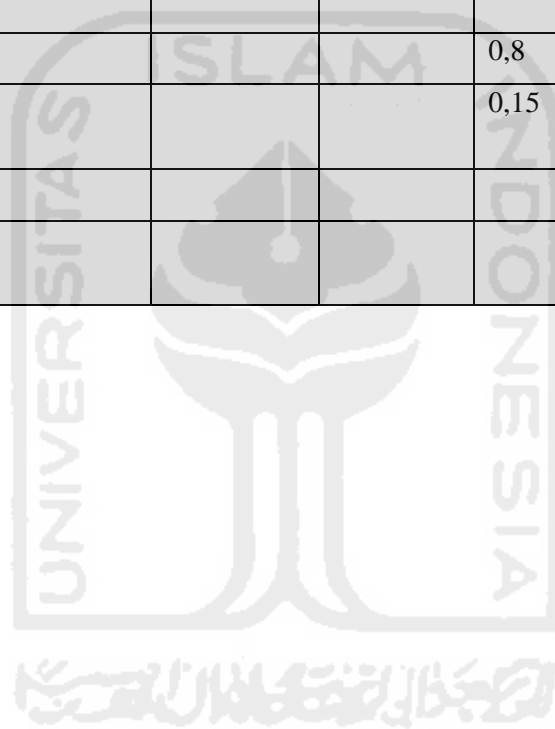
		Kondisi Tahapan Perkembangan								
		Mampu mendengar suara kertas diremas dan bermain bibir	Mampu bersuara maa..ta... da...	Mampu mengucapkan 1 kata atau lebih	Mampu mengucapkan 10 kata	Mampu menjawab dengan lakimat dua kata	Mampu bertanya dengan kata apa, siapa, dimana	Mampu menggunakan kalimat lebih dari 2 kata	Mampu bercerita dan bermakna	
Usia kondisi perkembangan		4 bulan	8 bulan	12 bulan	18 bulan	24 bulan	3 tahun	4 tahun	5 tahun	
Permainan	Id	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	
Mainan yg mengeluarkan suara	P23	MB	0,6	0,5	0,5					
		MD	0,1	0,2	0,2					
Menyanyi lagu sederhana	P24	MB		0,5	0,5	0,6				
		MD		0,15	0,2	0,2				
Menebak nama-nama hewan dan benda (gambar/ video interaktif)	P25	MB			0,5	0,5	0,6			
		MD			0,15	0,2	0,2			
Membacakan buku cerita bergambar	P26	MB				0,5	0,5	0,4	0,5	
		MD				0,2	0,1	0,05	0,2	
Bermain drama imajinatif dengan orangtua/teman	P27	MB					0,6	0,6	0,4	0,5
		MD					0,1	0,05	0,2	0,15

Bercerita	P28	MB							0,4	0,4
		MD							0,1	0,05
Mendengarkan lagu anak-anak	P29	MB	0,7	0,8						
		MD	0,1	0,1						
Melihat video percakapan anak-anak	P30	MB		0,8	0,8	0,9	0,9			
		MD		0,05	0,1	0,1	0,05			
Streching mulut (bermain gelembung, meniup lilin)	P31	MB					0,9	0,9		
		MD					0,1	0,15		
Tebak gambar atau benda miniatur	P32	MB						0,9	0,9	
		MD						0,15	0,05	
bernyanyi	P33	MB							0,9	0,95
		MD							0,1	0,1

Tabel 3.4 Relasi kondisi Perkembangan Perilaku Sosial

		Kondisi Tahapan Perkembangan								
		Mampu tersenyum kepada ibu atau orang lain	Mampu bermain cilukba	Mampu memberikan mainan pada orangtua	Mampu meniru kegiatan orang dewasa	Mampu bermain dengan teman	Mampu menyebutkan nama-nama teman	Mampu menggosok gigi tanpa bantuan	Mampu memakai pakaian tanpa bantuan	
Usia kondisi perkembangan		4 bulan	8 bulan	12 bulan	18 bulan	24 bulan	3 tahun	4 tahun	5 tahun	
Permainan	Id	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32	
cilukba, kissbye, mata genit	P34	MB	0,6	0,5	0,5					
		MD	0,1	0,2	0,2					
Bermain puzzle sederhana	P35	MB		0,5	0,5	0,6				
		MD		0,15	0,2	0,2				
Bermain petak umpet	P36	MB			0,5	0,5	0,6			
		MD			0,15	0,2	0,2			
Lomba memakai pakaian dan sikat gigi	P37	MB				0,5	0,5	0,5		
		MD				0,1	0,15	0,05		
Bermain drama imajinatif dengan orangtua/teman	P38	MB					0,5	0,5	0,4	0,5
		MD					0,01	0,1	0,2	0,1
Bermain rumah-rumahan/masak-masakan/berdaging	P39	MB					0,5	0,5	0,4	0,4
		MD					0,1	0,1	0,1	0,05

Berkomunikasi dan Mengajak tersenyum, dan tertawa	P40	MB	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8			
		MD	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1			
Bermain rumah-rumahan, masak-masakan, berdagang	P41	MB				0,8	0,8	0,9		
		MD				0,15	0,2	0,1		
Bermain dan berkenalan dengan oranglain/teman	P42	MB						0,9	0,9	
		MD						0,05	0,05	



Analisis hasil diagnosa digunakan untuk menghitung CF yang dihasilkan dari nilai MB dan MD. Pada tabel 3.5 merupakan salah satu contoh perkembangan anak usia 8 bulan, kemudian dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai CF dengan penjelasan sebagai berikut :

Tabel 3.5 Contoh kondisi Perkembangan anak usia 8 bulan

Kondisi	Id	Jawaban	MB	MD	MB	MD	MB	MD
<b>Motorik Halus</b>			<b>P1</b>		<b>P2</b>			
Mampu bermain dengan kedua tangannya	K1	Ya	0,6	0,1	0,6	0,05		
Mampu memainkan balok	K2	Ya	0,5	0,2	0,5	0,15		
<b>Motorik Kasar</b>			<b>P12</b>		<b>P13</b>		<b>P19</b>	
Mampu menumpang dengan tangan dan mengangkat kepala	K9	Ya	0,6	0,1	0,6	0,05	0,4	0,2
Mampu duduk sendiri	K10	Tidak	0,5	0,2	0,5	0,15	0,6	0,2
<b>Bahasa</b>			<b>P23</b>		<b>P24</b>			
Mampu mendengar suara kertas diremas dan bermain bibir	K17	Ya	0,6	0,1	0,6	0,1		
Mampu bersuara maa..ta... da...	K18	Ya	0,5	0,2	0,5	0,2		
<b>Perilaku sosial</b>			<b>P34</b>		<b>P35</b>		<b>P40</b>	
Mampu tersenyum kepada ibu atau orang lain	K25	Ya	0,6	0,1	0,6	0,1	0,6	0,2
Mampu bermain cilukba	K6	Tidak	0,5	0,2	0,5	0,2	0,5	0,2



Dalam Perhitungan untuk menentukan jenis permainan dalam perkembangan motorik Kasar anak usia 8 bulan:

1. Menentukan CF dari kode P1 (**Motorik Halus** - Mainan gantung) dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\begin{aligned} \text{MB [P1, K1, K2]} &= 0,6 + 0,5 * (1 - 0,6) \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [P1, K1, K2]} &= 0,1 + 0,2 * (1 - 0,1) \\ &= 0,27 \end{aligned}$$

$$\text{CF [P1, K1, K2]} = 0,44 - 0,27 = 0,17$$

2. Menentukan CF dari kode P13 (**Motorik Kasar** - Mainan yang dapat dipegang dan digerakkan) dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\begin{aligned} \text{MB [P13, K9, K10]} &= 0,6 + 0,5 * (1 - 0,6) \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [P13, K9, K10]} &= 0,05 + 0,15 * (1 - 0,05) \\ &= 0,19 \end{aligned}$$

$$\text{CF [P13, K9, K10]} = 0,44 - 0,19 = 0,25$$

3. Menentukan CF dari kode P19 (**Motorik kasar** – Terapi Pijat Bayi) dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\begin{aligned} \text{MB [P19, K9, K10]} &= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4) \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [P19, K9, K10]} &= 0,2 + 0,2 * (1 - 0,2) \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$\text{CF [P19, K9, K10]} = 0,6 - 0,32 = 0,28$$

4. Menentukan CF dari kode P24 (**Bahasa** – Mainan yang mengeluarkan suara) dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\begin{aligned} \text{MB [P24, K17, K18]} &= 0,6 + 0,5 * (1 - 0,5) \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [P24, K17, K18]} &= 0,1 + 0,2 * (1 - 0,1) \\ &= 0,27 \end{aligned}$$

$$\text{CF [P24, K17, K18]} = 0,44 - 0,27 = 0,17$$

5. Menentukan CF dari kode P40 (**Perilaku Sosial** - Berkomunikasi agar anak tersenyum dan tertawa) dengan menggunakan persamaan 2 dan 3.

$$\begin{aligned} \text{MB [P40, K25, K26]} &= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4) \\ &= 0,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MD [P40, K25, K26]} &= 0,2 + 0,2 * (1 - 0,05) \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$\text{CF [P40, K25, K26]} = 0,6 - 0,32 = 0,28$$

Maka permainan yang cocok untuk melatih perkembangan motorik kasar berdasarkan kondisi anak di usia 8 bulan adalah terapi pijat bayi dan berkomunikasi dengan anak. Status anak tergolong Normal karena anak sudah mampu melakukan tahapan perkembangan motorik halus dan bahasa.

