

# Penerapan Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Tumbuh Kembang Balita

Mercy Hermawati

Universitas Indraprasta PGRI

Akbar Muchbarak

Universitas Indraprasta PGRI

Alamat: Jl. Raya Tengah Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

Korespondensi penulis: [mercy.hermawati@gmail.com](mailto:mercy.hermawati@gmail.com)

**Abstract.** *Abstract*—Accuracy when collecting data on weight, height, head circumference in toddlers is one of the most important things needed to measure the health and physical growth of these toddlers who are classified in the less, normal or excess categories. Therefore, in knowing the development of toddlers, it is necessary to have a system so that parents of toddlers can know and optimize the development of toddlers. This study aims to apply the forward chaining method as an inference engine in an expert system for toddler growth and development. The data collection methods used in this study were observation, interviews and literature studies. The output of this research is a system that can simulate the knowledge of an expert. An expert system is a computer system designated to emulate all aspects (emulates) of an expert's decision making ability. With this system, it can help especially puskesmas and posyandu in terms of archiving toddler data which will be used as a comparison for toddlers' growth and development every month.

**Keywords:** *Expert System, Forward Chaining, Growth and Development, Toddler.*

**Abstrak.** Keakuratan saat pendataan mengenai berat badan, tinggi badan, lingkar kepala pada balita merupakan salah satu hal yang sangat penting dibutuhkan untuk mengukur kesehatan dan pertumbuhan fisik balita tersebut yang digolongkan dalam kategori kurang, normal atau berlebih. Oleh karena itu, dalam mengetahui perkembangan balita, diperlukan adanya sebuah sistem supaya orangtua balita dapat mengetahui dan mengoptimalkan perkembangan balita. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *forward chaining* sebagai mesin inferensi pada sistem pakar tumbuh kembang balita. Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu observasi, wawancara dan studi literatur. Keluaran dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat mensimulasikan pengetahuan dari seorang pakar. Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditunjuk untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambil keputusan (*decision making*) seorang pakar. Dengan adanya sistem ini, dapat membantu terutama puskesmas dan posyandu dalam hal pengarsipan data balita yang akan menjadi pembanding tumbuh kembang balita setiap bulannya.

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Forward Chaining, Tumbuh Kembang, Balita.

## LATAR BELAKANG

Pertumbuhan dan perkembangan saat ini sedang menjadi salah satu perhatian yang penting dari pemerintah. Saat ini banyak jenis penyakit dan virus yang bermunculan menyerang pada balita sehingga pemerintah perlu menghimbau puskesmas dan posyandu untuk lebih giat mensosialisasikan kepada para orang tua balita agar semakin memperhatikan pemenuhan gizi yang seimbang supaya tumbuh kembang balita dalam segi fisik dapat meningkat pada grafik KMS dan selalu berada dalam garis hijau

menunjukkan batas normal, oleh karena itu orang tua balita wajib memberikan makanan dengan gizi yang cukup untuk balita.

Dalam era teknologi saat ini, pemanfaatan teknologi informasi sudah merambah ke segala bidang, seperti bidang pemerintahan, bidang industri, bidang pertanian, bidang pendidikan, dan termasuk bidang kesehatan. Banyak kegiatan bidang kesehatan yang sudah ditransformasikan ke dalam pemanfaatan mendeteksi penyakit saat dini supaya lebih cepat mendapatkan penanganan. Selain itu dapat digunakan dalam memberikan hasil untuk mengetahui perkembangan balita sesuai dengan ketentuan yang ada.

Untuk itu diperlukan suatu pengetahuan dari seorang pakar yang mampu memberikan solusi yang baik bagi para kader posyandu dan pihak puskesmas. Pengetahuan ini ditransformasikan ke dalam teknologi informasi agar memberikan kemudahan dalam proses penyampaian informasi kepada pihak puskesmas dan kader posyandu. Pengetahuan ini juga bersumber dari seorang ahli pakar yang ahli dalam bidangnya, sehingga bisa dimanfaatkan ilmunya menggunakan teknologi informasi. Hal ini dalam dunia teknologi informasi dikenal dengan istilah Sistem Pakar (*expert system*).

Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar (R. Rosnelly, 2012). Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah. Pengetahuan yang dimuat ke dalam sistem pakar dapat berasal dari seorang pakar ataupun pengetahuan yang berasal dari buku, jurnal, majalah, dokumentasi yang dipublikasikan lainnya, serta orang yang memiliki pengetahuan meskipun bukan ahli.

Sistem Pakar (*Expert System*) sendiri merupakan salah satu lingkup utama atau bidang studi dalam kecerdasan buatan (Imas Wulandari, 2013). Metode *forward chaining* merupakan salah satu dari metode dalam sistem pakar (Cut Fiarnia, 2015). Pada penelitian sebelumnya sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* pernah diterapkan dalam bidang diagnosa kesehatan diantaranya untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan jenis penyakit pada anak (Suwarso et al., 2015), untuk mendiagnosa penyakit lambung berdasarkan faktor gejala yang dialami (Indah & Dewi, 2019), untuk mendiagnosa penyakit ginjal berdasarkan faktor gejala atau keluhan yang dialami (Azhar et al., 2016), untuk mendiagnosa penyakit hati berdasarkan gejala yang dialami dilakukan analisis jenis penyakit organ hati dan memberikan penjelesaian penyebab dan pengobatannya baik

secara herbal (tradisional) maupun secara medis sesuai jenis penyakitnya (P. A. Putri & Mustafidah, 2011). Selain itu sistem pakar dengan *forward chaining* dapat diterapkan untuk mengidentifikasi bakat anak (Salisah et al., 2015), serta diimplementasikan untuk mendiagnosa kepribadian berdasarkan faktor ciri-ciri yang melekat pada diri seseorang (R. E. Putri et al., 2020).

Pada penelitian (Yanto et al., 2017) membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada balita karena pada masa usia tersebut rentan terhadap penyakit dari lingkungan yang tidak sehat, dengan membuat sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* tersebut dapat membantu mendiagnosa penyakit pada balita dan memberikan saran penanganan.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada penelitian ini bertujuan menerapkan metode *forward chaining* pada sistem pakar tumbuh kembang balita untuk mengetahui tumbuh kembang balita dengan mengukur berat badan, tinggi badan, dan lingkar kepala balita yang selanjutnya dengan data tersebut akan ditransformasikan menggunakan teknologi pemanfaatan sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* yang akan menghasilkan data tumbuh kembang balita dalam kategori kurang, normal dan berlebih.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **1. Sistem Pakar**

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Beberapa manfaat sistem pakar yaitu dapat meningkatkan produktivitas karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia. Tujuan dari sistem pakar adalah untuk memecahkan masalah khusus yang membutuhkan pengetahuan khusus (Meilinda Sari et al., 2020).

### **2. Tumbuh Kembang**

Pertumbuhan adalah perubahan fisiologis yang dihasilkan dari pematangan fungsi fisik yang biasanya terjadi pada anak yang sehat pada waktu yang normal. Perkembangannya lebih terfokus pada pematangan fungsi organ-organ dalam tubuh. Dalam melakukan penilaian terhadap pertumbuhan anak, terdapat beberapa cara yang dapat digunakan untuk mendeteksi tumbuh kembang anak meliputi,

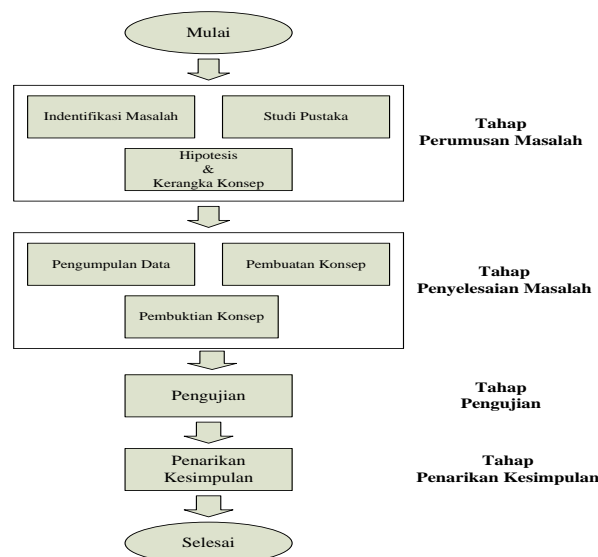
pengukuran berat badan, tinggi badan (panjang badan), lingkar kepala, lingkar lengan atas (Sanitasari et al., 2017).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan balita yang menjadi peserta di Posyandu Kenanga III.
- b. Wawancara, yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi daftar pertanyaan untuk dijawab.
- c. Studi Literatur, yaitu pengumpulan data yang berasal dari sumber sekunder berupa artikel, internet, buku dan mengolah isi dari beberapa referensi buku yang dapat dijadikan tujuan dalam pencarian data.

Dalam penelitian ini sistem pakar digunakan untuk sistem penanganan basis pengetahuan dalam menentukan tumbuh kembang balita yang datanya didapat dari hasil pengukuran berta badan, tinggi badan, dan lingkar kepala balita. Berikut ini tahap-tahapan yang dilakukan dalam penelitian sebagai berikut:



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

### a. Tahap Perumusan Masalah

Pada tahap ini merupakan inialisasi dari penelitian, yaitu mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi Identifikasi masalah terfokus pada bagaimana

menganalisa tumbuh kembang balita menggunakan sistem pakar *forward chaining*. Selanjutnya setelah identifikasi masalah dilakukan pengumpulan data melalui observasi, studi literatur dan wawancara dengan pakar. Selanjutnya setelah memperoleh seluruh informasi mengenai teori-teori dasar dan penelitian-penelitian yang terkait sebelumnya dengan masalah yang akan dipecahkan, maka tahap selanjutnya adalah merumuskan hipotesis dalam membuat kerangka konsep penelitian. Hipotesis merupakan prediksi dan kesimpulan sementara atas permasalahan penelitian yang masih perlu diuji kebenarannya. Sedangkan kerangka konsep dibutuhkan agar penelitian ini terstruktur sesuai dengan tujuan akhir dari penelitian, dasar dari pembuatan kerangka konsep ini adalah hipotesis yang telah dibuat sebelumnya.

b. Tahap Penyelesaian Masalah

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang berhubungan dengan masalah penelitian dengan cara melakukan wawancara terhadap ketua Posyandu Kenanga III dan dengan melakukan studi kepustakaan tentang sistem pakar, tumbuh kembang balita, metode sistem pakar. Data-data yang diperoleh disesuaikan dengan kebutuhan kerangka konsep yang dibuat sebelumnya. Selanjutnya tahap pembuatan konsep, pada tahap ini, berdasarkan data yang didapat dibuat suatu konsep penyelesaian masalah dengan sistem pakar menggunakan metode *forward chaining*. Dari data dibuat rules (aturan) berdasarkan kaidah dan fakta dari tumbuh kembang balita. *Rules* tersebut nanti nya akan dimasukkan kedalam metode *forward chaining*.

c. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap hasil yang didapat pada proses pembuktian konsep sebelumnya. Hasil yang dicapai pada tahapan ini akan dilakukan validasi. Proses pengujian yang dilakukan terhadap *prototype* sistem yang dibuat, hal ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi apakah pembuktian konsep dalam bentuk *prototype* sistem ini sesuai dengan hipotesis awal. Pengujian terhadap *prototype* sistem ini menggunakan pengujian *black box system*.

d. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir dari penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dari hasil penelitian yang didapat. Kesimpulan berupa jawaban dari pertanyaan umum yang ada pada perumusan masalah.

## 1. Metode *Forward Chaining*

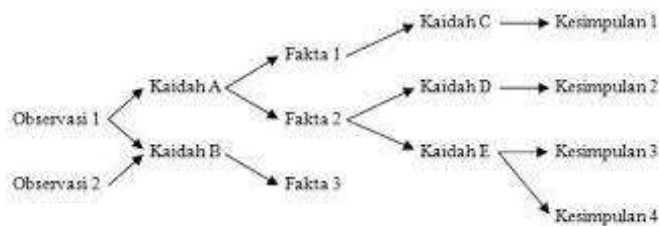
*Forward Chaining* (penalaran ke depan) merupakan metode yang digunakan dalam perancangan aplikasi sistem pakar untuk melakukan proses penelusuran atau penalaran ke depan (Wamiliana, Aristoteles, 2015). Menurut Indah dan Dewi (Indah & Dewi, 2019), *forward chaining* merupakan proses peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut maju simulai dari premis atau informasi masukan (if) dahulu kemudian menuju kesimpulan atau derived information (then) atau dapat dimodelkan sebagai berikut:

**IF** (informasi masukan)

**THEN** (kesimpulan)

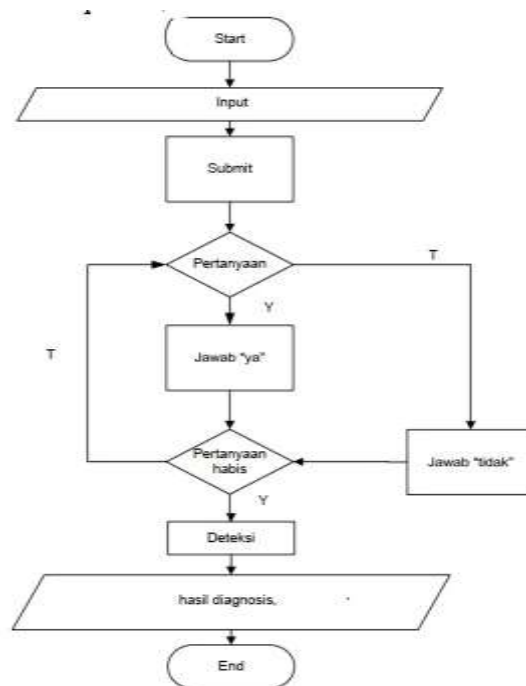
Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan atau gejala. Sedangkan kesimpulan dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan atau diagnosa. Sehingga arah pencarian penalaran ke depan atau runut maju dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, atau dari gejala menuju diagnosa.

Metode *forward chaining* merupakan kebalikan dari pelacakan kebelakang (*Backward Chaining*) yaitu memulai dari sekumpulan data menuju kesimpulan.



**Gambar 2.** Diagram pelacakan ke depan (*Forward Chaining*)(Sutojo, T, Edy Mulyanto, 2011)

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi dalam memberikan informasi tumbuh kembang balita untuk usia 0-5 tahun dengan mengukur berat badan, tinggi badan dan lingkar kepala balita. Algoritma sistem pakar untuk mengetahui tumbuh kembang anak menggunakan mesin inferensi yaitu merupakan prosedur untuk mencocokkan fakta dan aturan tentang data dan ciri- ciri untuk mendapatkan hasil tumbuh kembang balita dengan menggunakan metode *forward chaining* yang bisa dilihat pada gambar berikut ini.



**Gambar 3.** Algoritma mesin inferensi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Basis Pengetahuan Deteksi Pertumbuhan

Pada penelitian ini untuk melakukan deteksi tumbuh kembang balita dengan menganalisis beberapa aspek yang digunakan, yaitu:

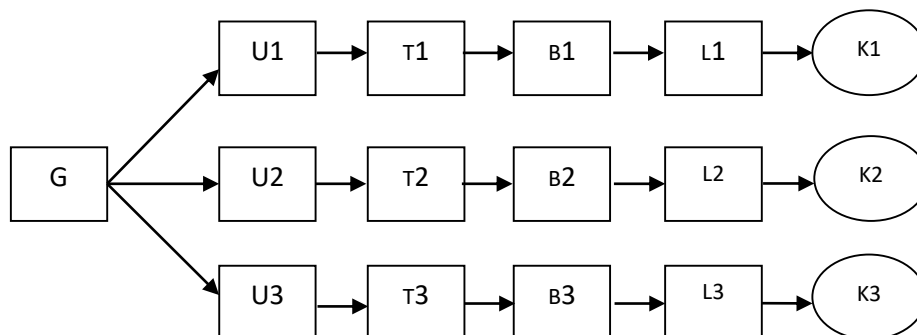
- a. Berat badan
- b. Tinggi badan
- c. Lingkar kepala

Dengan menggunakan ketiga aspek diatas, maka berikut ukuran standar balita berjenis kelamin laki-laki dan perempuan dari usia 1 bulan hingga usia 5 tahun yang akan menjadi acuan dalam menganalisis tumbuh kembang balita menggunakan sistem pakar, berikut tabel untuk detailnya:

Umur	Berat Badan (kg)		Panjang Badan (cm)		Lingkar Kepala (cm)	
	Laki	Perempuan	Laki	Perempuan	Laki	Perempuan
1 Bulan	3,3 - 5,7	3,2 - 5,5	50,8 - 56,8	49,8 - 57,6	35 - 39,5	34,1 - 38,7
2 Bulan	4,2 - 6,9	4,0 - 6,7	54,4 - 62,6	53 - 61,1	37 - 41	35,6 - 40,4
3 Bulan	5,0 - 8,0	4,6 - 7,5	57,3 - 65,6	53,6 - 64	38 - 43	36,7 - 41,7
4 Bulan	5,6 - 8,7	5 - 8,3	59,7 - 68	57,8 - 66,4	39,3 - 44	38,1 - 43,3
5 Bulan	6 - 9,3	5,4 - 8,9	61,7 - 70,4	59,6 - 68,5	40 - 45	39 - 44
6 Bulan	6,3 - 9,8	5,8 - 9,3	63,2 - 71,9	61,2 - 70,3	41 - 45,7	39,6 - 44,8
7 Bulan	6,7 - 10,3	6 - 9,8	64,8 - 73,6	62,7 - 71,9	41,5 - 46,5	40,3 - 45,5
8 Bulan	6,9 - 10,7	6,2 - 10,2	66,2 - 75	64 - 73,5	42 - 47	40,8 - 46
9 Bulan	7,2 - 11,1	6,5 - 10,6	67,5 - 76,3	65,3 - 75	42,5 - 47,5	41,2 - 46,5
10 Bulan	7,4 - 11,4	6,8 - 10,9	68,7 - 77,9	66,5 - 76,4	43 - 48	41,5 - 47
11 Bulan	7,1 - 11,7	6,9 - 11,2	69,9 - 79,2	67,7 - 77,8	43,3 - 48,3	41,8 - 47,3
12 Bulan	7,8 - 12	7,1 - 11,5	71 - 81,5	68 - 79,2	43,5 - 48,6	42,2 - 47,6
15 Bulan	8,3 - 12,9	7,5 - 12,3	74,1 - 84,2	72 - 83	44,3 - 49,5	42,9 - 48,4
1,5 Tahun	8,8 - 13,7	8,1 - 13,2	76,9 - 87,7	74,9 - 86,5	44,8 - 50	43,5 - 49
2 Tahun	9,7 - 15,3	9 - 14,8	81,7 - 93,9	80 - 92,9	45,5 - 51	44,4 - 50
2,5 Tahun	10,5 - 16,8	10 - 16,5	86,2 - 98,2	83,6 - 97,7	46,3 - 51,7	45,1 - 50,8
3 Tahun	11,3 - 18,3	10,8 - 18,1	88,7 - 103,5	87,5 - 102,6	46,7 - 52,3	45,7 - 51,3
3,5 Tahun	12 - 19,7	11,7 - 19,7	91,9 - 107,8	91 - 107,2	47 - 52,7	46,1 - 51,8
4 Tahun	12,7 - 21,2	12,4 - 21,5	94,9 - 111,7	94 - 111,3	47,3 - 53,2	46,5 - 52,1
4,5 Tahun	13,4 - 22,6	13 - 23,2	97,6 - 115,5	97 - 115,2	47,5 - 53,5	46,8 - 52,5
5 Tahun	14,1 - 24,2	13,8 - 24,9	107 - 119,2	100 - 119	47,8 - 53,7	47,1 - 52,8

Gambar 4. Grafik Tumbuh Kembang Balita(www.enfa.co.id, n.d.)

Dengan menggunakan tiga aspek diatas dan grafik tumbuh kembang balita, maka berikut proses sitem pakar tumbuh kembang balita menggunakan metode *forward chaining*.



Gambar 5. Proses *Forward Chaining* Tumbuh Kembang Balita

Keterangan:

G : Gender/jenis kelamin balita (laki-laki/ perempuan)

U1 : Usia batas kurang sampai batas bawah

T : Tinggi/panjang badan balita kurang sampai batas bawah

B : berat badan balita kurang sampai batas bawah

L : Lingkar kepala balita kurang sampai batas bawah

K1 : Kurang

U2 : Usia batas bawah sampai batas atas normal



- T2 : Tinggi/panjang badan balita batas bawah sampai batas atas normal  
 B2 : Berat badan balita batas bawah sampai batas atas normal  
 L2 : Lingkar kepala balita batas bawah sampai batas atas normal  
 K2 : Normal  
 U3 : Usia batas atas normal sampai batas atas lebih  
 T3 : Tinggi/panjang badan balita batas atas normal sampai batas atas lebih  
 B3 : Berat badan balita batas atas normal sampai batas atas lebih  
 L3 : Lingkar kepala balita batas atas normal sampai batas atas lebih  
 K3 : Lebih

**Tabel 1.** Variabel Deteksi Tumbuh Kembang Balita

Hasil	Pernyataan	Saran
1	Kurang	Perlu perbaikan asupan gizi, perbanyak asupan karbohidrat, mineral, zat besi
2	Normal	Pertahankan asupan gizi seimbang. Tetap konsumsi makanan yang mengandung vitamin yang baik untuk masa emas
3	Lebih	Perlu dikurangi untuk kandungan makanan yang bersidat manis dan berupa karbohidrat

Berdasarkan gambar dan tabel diatas, kita dapat memberikan contoh untuk balita laki-laki dengan usia 13 bulan, jika berat badan balita tersebut yang dimasukkan berada di batas bawah, kemudian panjang badan balita tersebut berada si batas bawah serta lingkar kepala balita tersebut juga berada di batas bawah dengan standar yang berada pada tabel grafik tumbuh kembang balita.

Diketahui:

Jenis Kelamin (G) : laki-laki

Usia (U) : 13 bulan

Tinggi badan (T) : T1

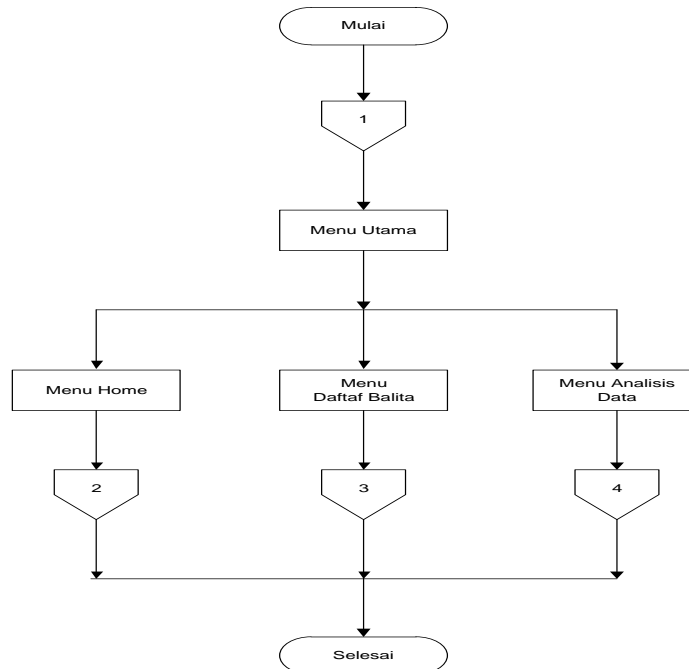
Berat badan (B) : B1

Lingkar kepala : L1

Solusi dengan basis pengetahuan: **IF U1 and T1 and B1 and L1 THEN K1**

Kesimpulan:

Dari hasil rule pengetahuan sistem, maka kesimpulannya adalah K1 yaitu kurang, maka disarankan untuk penambahan atau perbaikan porsi asupan gizi balita tersebut serta harus diperhatikan juga kandungan gizi yang diberikan kepada balita tersebut.



**Gambar 6.** Design Sistem

Pada gambar 6. design sistem *flowchart* menu utama diatas menjelaskan mengenai list menu yang terdapat di menu utama. *User* menjalankan program, kemudian masuk ke menu login, lalu *user* melakukan verifikasi *username* dan *password* lalu selanjutnya *user* melakukan penginputan data lengkap balita dan prangtua balita yang terdapat pada menu daftar balita, setelah itu *user* akan masuk ke dalam menu analisis data yang terlebih dahulu menginput berat badan, tinggi badan, lingkar kepala sesuai dengan hasil pemeriksaan, jika semua data tersebut sudah diinput maka akan langsung terlihat hasil tumbuh kembang.

## 2. Implementasi

### a) Tampilan Form Daftar Balita

Id	Nama	Jenis Kel.	Tgl Lahir	Usia	Ayah	Ibu	Alamat	Telepon
1	Muham...	Laki-Laki	2019-11-...	3	Sugama	Nina Al...	J. Kem...	0812213...
2	Muham...	Laki-Laki	2020-01-...	3	Eri Sapo...	Anisa R...	J. Kem...	0827198...

**Gambar 7.** Form Daftar Balita

Halaman ini merupakan tampilan halaman *form* untuk melakukan input data balita yang harus diisi. Pada tampilan halaman ini menginput data meliputi biodata balita serta orangtua balita. Mengupdate data dengan menambah, merubah, mencari dan menghapus data balita. Dari data balita yg sudah ditambahkan akan secara otomatis muncul di tabel yang berada di bagian bawah.

## b) Tampilan Form Analisis Data

No Timbang	Id Anak	Nama Anak	Usia	Nama Ibu	Berat Badan	Tinggi Bad.	Keterangan
1	1	Muhamm...	3	Desi Nur...	5	84	Normal
2	2	Faqih	7	Juliana	5	80	Normal

**Gambar 8.** Analisis Data

Halaman ini merupakan tampilan halaman *form* untuk menganalisis tumbuh kembang balita dengan cara menginput terlebih dahulu berat badan, tinggi badan dan lingkar kepala balita, berdasarkan acuan grafik tumbuh kembang balita sesuai dengan usia balita dengan menggunakan metode *forward chaining*, sehingga bisa mengetahui tumbuh kembang balita dalam kondisi normal, kurang atau berlebih.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah berbagai serangkaian yang telah dilakukan dengan analisis dan hasil pengujian sistem pakar tumbuh kembang balita maka dengan ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan hasil kondisi tumbuh kembang balita pada sistem pakar ini, sistem mencari atau menghitung nilai keseluruhan sesuai dengan grafik tumbuh kembang balita menggunakan metode *forward chaining*.
2. Sistem pakar ini dapat dimanfaatkan terutama puskesmas dan posyandu sangat membantu dalam hal pengarsipan data balita yang akan menjadi pembanding tumbuh kembang balita setiap bulannya.
3. Sistem pakar ini mampu membantu puskesmas dan posyandu terutama orangtua balita agar dapat memonitoring secara cepat tumbuh kembang balita tanpa harus datang langsung ke dokter spesialis anak.

## DAFTAR REFERENSI

- Azhar, S., Sari, H. L., & Zulita, L. N. (2016). Sistem Pakar Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Media Infotama*, 10(1), 16–26.
- Cut Fiarnia, A. S. (2015). Automated Scheduling System for Thesis and Project Presentation Using Forward Chaining Method With Dynamic Allocation Resources. *Procedia Computer Science*, 209–216.
- Imas Wulandari. (2013). Sistem Pakar Talenta Implementasi Kecerdasan Buatan Dalam Pelayanan Publik Menuju Sragen Smart City. *Sistem Pakar Talenta Implementasi Kecerdasan Buatan Dalam Pelayanan Publik Menuju Sragen Smart City*, 53(9), 1689–1699. <http://journal.sragenkab.go.id/index.php/sukowati/article/view/48>
- Indah, M., & Dewi, S. V. (2019). Rancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Forward Chaining. *Journal of Informatics and Computer Science*, 4(2), 147. <https://doi.org/10.33143/jics.vol4.iss2.541>
- Meilinda Sari, Sarjon Defit, & Gunadi Widi Nurcahyo. (2020). Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Sistim Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Tumbuh Kembang Balita (Mercy Hermawati)*

- Informasi Dan Teknologi*, 2, 130–135. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v2i4.34>
- Putri, P. A., & Mustafidah, H. (2011). Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining (Expert System for Diagnosing Liver Disease Using Forward Chaining). *Jurnal Informatika*, 1(4), 143–155.
- Putri, R. E., Molly Morita, K., & Yusman, Y. (2020). Penerapan metode forward chainig pada sistem pakar untuk mengetahui kepribadian seseorang. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 3(1), 7. <https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/INTECOM/article/view/1332>
- R. Rosnelly. (2012). *Sistem Pakar Konsep dan Teori*. Andi Publisher.
- Salisah, F. N., Lidya, L., & Defit, S. (2015). Sistem Pakar Penentuan Bakat Anak Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi*, 1(1), 62–66. [http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/1307/pdf\\_8](http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/1307/pdf_8)
- Sanitasari, R. D., Andreswari, D., & Endina Putri Purwandari. (2017). Sistem Monitoring Tumbuh Kembang Anak Usia 0-5 Tahun Berbasis Android. *Jurnal Rekursif*, 5(1), 1–10. <http://enjournal.unib.ac.id/inddex.php/rekursif/>
- Sutojo, T, Edy Mulyanto, V. S. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Andi Publisher.
- Suwarso, G. A. F., Budhi, G. S., & Dewi, L. P. (2015). Sistem Pakar untuk Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Infra*, 3(2), 18.
- Wamiliana, Aristoteles, & D. (2015). Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Web Mobile Untuk Mengidentifikasi Penyebab Kerusakan Telepon Seluler Dengan Menggunakan Metode Forward Dan Backward Chaining. *Jurnal Komputasi*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [www.enfa.co.id](http://www.enfa.co.id). (n.d.). *Tabel Pertumbuhan*. Retrieved November 13, 2021, from <https://www.enfa.co.id/tabel-pertumbuhan>
- Yanto, B. F., Werdiningsih, I., & Purwanti, E. (2017). Expert System Application of Early Childhood Diseases Diagnosis Using Forward Chaining Method. *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, 3(1), 61–67.