

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI TUMBUH KEMBANG ANAK USIA 0 SAMPAI 2 TAHUN BERBASIS ANDROID

Tiara Nurwulandari¹, Toni Arifin²

^{1,2}Universitas BSI Bandung

¹nurwulandartiaara@gmail.com

²toni.tfn@bsi.ac.id

Abstrak - Tumbuh kembang anak memiliki dua fase yang berbeda, yaitu pertumbuhan merupakan suatu proses perubahan fisik yang ditandai dengan bertambahnya berbagai ukuran berbagai organ tubuh dan perkembangan merupakan suatu proses bertambahnya kemampuan dan struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks sebagai hasil dan pematangan sel-sel. Pembangunan sistem pakar ini menggunakan metode analisis deskriptif sebagai metode penelitiannya yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data yang dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai sistem pakar mendeteksi tumbuh kembang anak. Serta menggunakan model inferensi *Forward Chaining* sebagai model pengembangan sistem, yang dimulai dari tahap analisa kebutuhan perangkat lunak hingga tahap *support*. Aplikasi sistem pakar ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java sebagai *tools*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem dapat mendeteksi tumbuh kembang anak usia 0 sampai 2 tahun dengan baik dan mempunyai akurasi rata-rata dalam memprediksi sebesar 70.75%..

Kata kunci : sistem pakar, tumbuh kembang anak, *Forward chaining*

Abstract - Development of the child have two different phases, namely growth is a process of physical changes marked by increasing various sizes of various organs and development is a process of increasing the capability and the structure and function of the body is more complex as a result and maturation of cells. Development of this expert system using descriptive analysis as a method of research that is intended to gather data that may provide a clearer picture of the expert system detects the development of the child. As well as using *Forward Chaining* inference models as a model system development, starting from the analysis stage to stage software needs support. This expert system application is built using the Java programming language as a tool. The results of this research is the system can detect development of the child aged 0 to 2 years very well and has an average accuracy in predicting 70.75%.

Keywords : expert system, growth child, forward chaining

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan dua peristiwa yang berbeda tetapi tidak bisa dipisahkan. Pertumbuhan adalah suatu perubahan bentuk tubuh dan merupakan sesuatu yang dapat diukur dan dilihat seperti halnya tinggi badan, berat badan, lingkaran kepala yang dapat di amati langsung. Sedangkan perkembangan lebih ditujukan pada kematangan fungsi alat-alat tubuh.

Tumbuh kembang anak dari segi fisik, sosial, motorik, bahasa, intelektual, moral, dan perkembangan kepribadian. Masa bayi terjadi pada umur 0-2 tahun. Masa bayi merupakan fondasi kokoh pada tumbuh kembang selanjutnya. meskipun masa anak-anak terutama tahun-tahun awal dianggap sebagai masa dasar. Namun masa bayi adalah dasar periode kehidupan yang sesungguhnya karena pada saat ini banyak pola perilaku, sikap dan pola ekspresi emosi terbentuk (Hurlock, 2014).

Tingkah laku merupakan sebuah patokan apakah anak tersebut mengalami perkembangan ataupun tidak. Pada usia 0 sampai 3 tahun merupakan proses dimana seorang ibu pasti akan memperhatikan proses perkembangan anaknya. Dan ketika seorang

anak mengalami tingkah laku yang tidak sesuai dengan usianya pasti orang tua akan merasakan khawatir (Fithri, 2014).

Fase tumbuh kembang dari anak tidak bisa dianggap sepele oleh para orang tua terutama seorang ibu. Salah dalam pemahaman tumbuh kembang anak yang menyimpang bisa mengakibatkan keterlambatan dalam proses perkembangan tubuh. Tidak bisa disangkal bahwa para orang tua membutuhkan sosok seorang ahli atau pakar dari anak untuk membantu proses pendeteksian tumbuh kembang yang menyimpang. Namun keterbatasan para orang tua untuk berkonsultasi langsung dengan seorang pakar atau ahli anak karena kendala biaya atau kecilnya kesempatan untuk bertemu langsung (Kusumadewi, 2003).

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis memberikan ide atau gagasan untuk memberikan solusi dengan melakukan deteksi awal pertumbuhan dan perkembangan pada anak usia 0 sampai 2 tahun dengan memanfaatkan teknologi terkini yaitu menggunakan aplikasi sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI TUMBUH KEMBANG ANAK USIA 0 SAMPAI 2 TAHUN BERBASIS ANDROID

menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh seorang ahli (Kusumadewi, 2003).

2. KAJIAN PUSTAKA

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul Sistem Pendeteksi Penyimpangan Tingkah Laku Anak Usia 0 Sampai 3 Tahun Dengan menggunakan Metode Bayesian. Hasil dalam laporan penelitiannya mendeteksi penyimpangan pada bayi usia 0-3 tahun, menggunakan metode Bayesian merupakan suatu deteksi dini untuk mencegah adanya penyimpangan pada bayi, variabel yang digunakan dalam mendeteksi penyimpangan pada bayi usia 0-3 tahun yaitu sikap duduk, tengkurap, merangkak, memindahkan barang dari tangan satu ke tangan yang lainnya, memegang benda kecil, memegang benda kecil, dll. Sehingga orang tua dapat melakukan pencegahan penyimpangan untuk bayinya, yang meliputi keterlambatan motorik halus, keterlambatan motorik kasar, keterlambatan berbicara, keterlambatan emosi dan keterlambatan sosialisasi (Fithri, 2014).

Penelitian selanjutnya yang membahas “Aplikasi Deteksi Tumbuh Kembang Anak Usia Nol Sampai Enam Tahun Berbasis Android”. Dari analisa uji coba penelitian aplikasi dapat mendeteksi secara dini tumbuh kembang anak dari usia 0-6 tahun dengan menggunakan tinggi atau panjang badan bayi, berat badan bayi dan lingkaran kepala bayi sebagai data pertumbuhan anak, serta Kuesioner Pra *Skrinning* Perkembangan (KPSP) sebagai data perkembangan anak (Saurina, 2015).

Penelitian lainnya dengan judul “Aplikasi Mobile Cerdas Tanggap Retardasi Mental Pada Anak Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android”. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang berjalan pada *smartphone* yang dapat membantu pengguna untuk mendeteksi sejak dini tingkat retardasi mental pada anak dan memperoleh informasi mengenai jenis terapi yang sesuai dengan tingkat retardasi mental yang diderita serta dapat dilakukan dilingkungan keluarga ataupun dilingkungan sekitar anak (Afif, 2014).

Penelitian selanjutnya dengan judul “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru Pada Anak Menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD)”. Dengan menggunakan metode RAD dapat memberikan solusi kepada pengguna serta pengobatan pada penyakit tersebut (Gustina, 2015).

Penelitian lainnya dengan judul “Model Sistem Pendukung Keputusan Untuk Diagnosis Penyakit Anak Dengan Gejala Demam Menggunakan *Naived Bayesian Classification*”. Basis pengetahuan berbasis *IF-THEN rules* dapat diaplikasikan sebagai model sistem pendukung keputusan klinis untuk diagnosis penyakit dengan gejala demam (Mulyati, 2012).

Observasi pada penelitian ini di lakukan di rumah sakit yang berada di daerah Garut dengan mewawancarai psikolog. Penelitian ini bertujuan untuk membantu para orang tua untuk mengetahui apakah anaknya mengalami penyimpangan pertumbuhan dan perkembangan atau tidak, metode yang digunakan adalah *Forward Chaining* dan menggunakan sistem berbasis Android.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan hal yang sangat penting dalam proses pengumpulan data, dengan demikian penulis mengumpulkan data melalui cara sebagai berikut :

A. Teknik Pengumpulan Data

- Observasi
Penulis mengumpulkan data dari Rumah Sakit Umum di kota Garut untuk menganalisa masalah-masalah dan identifikasi kebutuhan
- Wawancara
Penulis melakukan Tanya jawab langsung dengan pihak psikolog yang berhubungan dengan aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi tumbuh kembang anak usia 0-2 tahun.
- Studi Pustaka
Metode keputusan yaitu penulis mengumpulkan data-data dengan membaca jurnal, mempelajari buku-buku, literatur dan bahan-bahan ke perpustakaan umum guna mendapatkan referensi.

B. Model Pengembangan Sistem Pengembangan Sistem

Dalam pengembangan *system* penulis menggunakan metode *waterfall*. Langkah-langkah penting dalam model ini : (Rosa & Shalahuddin, 2015)

- Analisa kebutuhan *software*
Melakukan proses pengumpulan kebutuhan yang dipenuhi oleh perangkat lunak yang akan dibangun.
- Desain
Proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan prosedur pengkodean. Tahap ini merupakan kebutuhan dari tahap analisis *representasi* desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.
- *Code Generation*
Untuk dapat dimengerti oleh komputer, maka desain tadi harus diubah terlebih dahulu kedalam bahasa mesin yaitu kedalam bahasa pemrograman melalui proses *coding*.

- *Testing*
Testing merupakan eksekusi program yang bertujuan untuk menemukan *error* yang sebelumnya belum terdeteksi.
- *Support*
 Perangkat lunak tentu ada proses pemeliharaan, termasuk didalamnya juga ada pengembangan dalam perangkat lunak. Karena perangkat lunak tidak selamanya seperti itu. Pada saat menjalankan perangkat lunak pasti ada fitur-fitur yang belum ada pada perangkat lunak tersebut. Pengembangan diperlukan jika ada perubahan dari eksternal perusahaan seperti adanya pergantian *system* operasi atau perangkat lainnya.

C. Konsep Dasar Program

Penulisan ini berkonsep pemrograman terstruktur. Pemrograman terstruktur adalah suatu proses untuk mengimplementasikan urutan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah dalam bentuk program. Pemrograman terstruktur suatu aktivitas pemrograman dengan memperhatikan urutan langkah-langkah perintah secara logis, sistematis dan tersusun berdasarkan algoritma yang sederhana dan mudah dipahami (Rosa & Shalahuddin, 2015).

D. Java

Pembuatan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Java. karena bahasa pemrograman Java dapat dijalankan hampir di semua komputer dan perangkat lain yang *support* Java, dengan sedikit perubahan atau tanpa perubahan sama sekali dalam kodenya. Aplikasi dengan berbasis Java ini dikompilasikan ke dalam *P-CODE* dan bisa dijalankan dengan Java *Virtual Machine* (Pratama, 2012)

E. Android

Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc (Safaat, 2011).

F. Algoritma

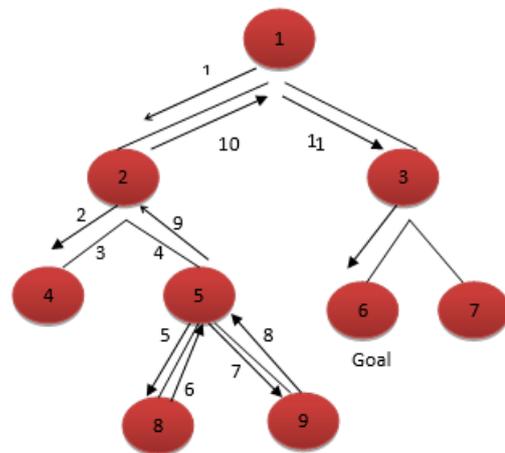
Algoritma yang digunakan pada penulisan ini adalah model algoritma mesin Inferensi. Terdapat dua pendekatan untuk mengontrol inferensi dalam sistem pakar berbasis aturan, yaitu pelacakan ke belakang (*Backward Chaining*) dan pelacakan ke depan (*Forward Chaining*) (Kusrini, 2008).

Forward Chaining : pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta

terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis (Danny, 2016).

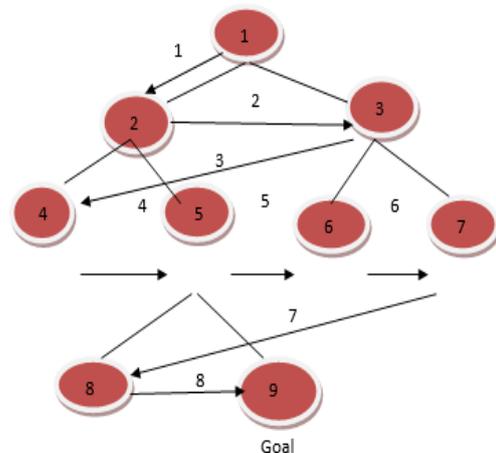
Kedua teknik penalaran di atas (*forward* dan *backward chaining*) dipengaruhi oleh tiga macam teknik penelusuran (*searching*) yaitu: (Danny, 2016)

- Teknik *Depth First Search*
 Adalah teknik penelusuran data pada node-node secara vertikal dan sudah terdefinisi, misalnya kiri ke kanan, keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah bahwa penelusuran masalah dapat di gali secara mendalam sampai di temukannya kapasitas suatu solusi yang optimal. Kekurangan teknik penelusuran ini adalah membutuhkan waktu yang sangat lama untuk ruang lingkup masalah yang besar.



Gambar 1. Teknik Penelusuran *Depth-First Search*
 Sumber : (Danny, 2016)

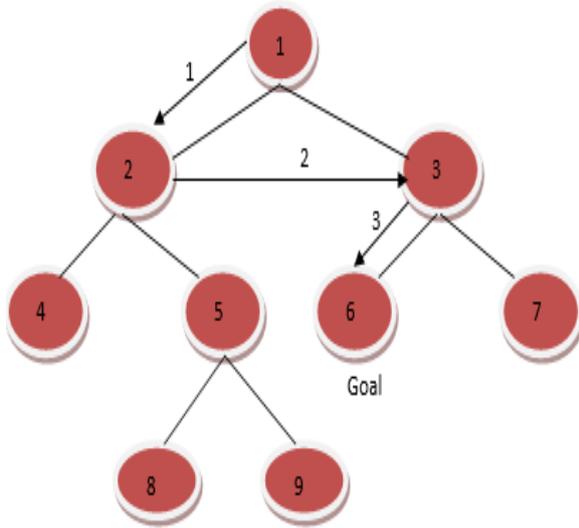
- *Breadth first search*
 Metode ini bergerak dari simpul akar, atau simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.



Gambar 2. Teknik Penelusuran *Breadth First Search*
 Sumber : (Danny, 2016)

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI TUMBUH KEMBANG ANAK USIA 0 SAMPAI 2 TAHUN BERBASIS ANDROID

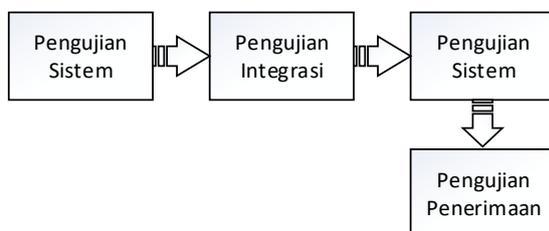
- *Best first search*
Bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.



Gambar 3. Teknik Penelusuran *Best First Search*
Sumber : (Danny, 2016)

Di sini penulis menggunakan metode pelacakan ke depan atau *Forward Chaining*.

- **Pengujian Sistem**
Pengujian sistem sebaiknya dilakukan secara bertahap, tidak dilakukan secara langsung di akhir untuk menghindari kesulitan penelusuran jika terjadi kesalahan (*Error*). Pengujian integrasi lebih pada pengujian penggabungan dari dua atau lebih unit pada perangkat lunak. Setelah pengujian integritas maka dilakukan pengujian sebuah sistem dimana setiap unit proses sudah diintegrasikan akan diuji menggunakan antar muka yang sudah dibuat sehingga pengujian ini dimaksudkan untuk menguji sistem perangkat lunak secara keseluruhan dan diuji secara satu *system* (Rosa & Shalahuddin, 2015).



Gambar 4. Tahapan Pengujian Sistem

Sumber : (Rosa & Shalahuddin, 2015)

- **Pengujian Unit**
Unit *testing* merupakan algoritma *verifikasi* untuk perangkat lunak dimana seorang

programmer menguji suatu unit program layak untuk tidak. Unit *testing* ini fokus pada *verifikasi* di setiap unit yang terkecil pada sebuah *desain* perangkat lunak (komponen atau modul perangkat lunak). Karena di dalam sebuah perangkat lunak memiliki unit-unit kecil, oleh karena itu proses pengujian biasanya dibuat program kecil atau *main* program untuk menguji setiap unit dari perangkat lunak yang diuji.

- **Pengujian Integritas**
Pada pengujian ini lebih pada pengujian penggabungan dari dua atau lebih dari satu unit pada sebuah perangkat lunak. Pada tahap ini sebaiknya dilakukan secara bertahap dan detail untuk menghindari kesulitan dalam penelusuran jika terjadi kesalahan pada proses selanjutnya.
- **Pengujian Sistem**
Setiap unit proses yang telah dianalisis diuji dengan antarmuka yang sudah dirancang. Pengujian ini bertujuan untuk menguji *system* dari perangkat lunak. Pengujian sistem harus dilakukan secara berkala sejak awal pengembangan sebuah sistem, jika pengujian hanya ditahap akhir saja maka dapat dipastikan kualitas *system* yang dibuat kurang baik.
- **Pengujian Penerimaan**
Pada tahap ini perangkat lunak pengujian dilakukan oleh pengguna yang telah bekerja sama dan berkomunikasi dengan perancang program dengan tujuan untuk mengetahui secara detail bagaimana perangkat lunak yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan keinginan pengguna sebelum perangkat lunak yang di implementasikan. Pada tahap ini pengujian penerimaan bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna atau *user*.

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi untuk memantau pertumbuhan dan juga perkembangan anak untuk usia 0-2 tahun agar para orang tua dapat mendeteksi lebih awal pertumbuhan dan perkembangan anak. Karena dengan mengetahui pertumbuhan dan perkembangan anak lebih awal sangat penting agar para orang tua mengetahui apakah anak mereka mengalami tumbuh kembang yang normal sesuai usianya atau tidak.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

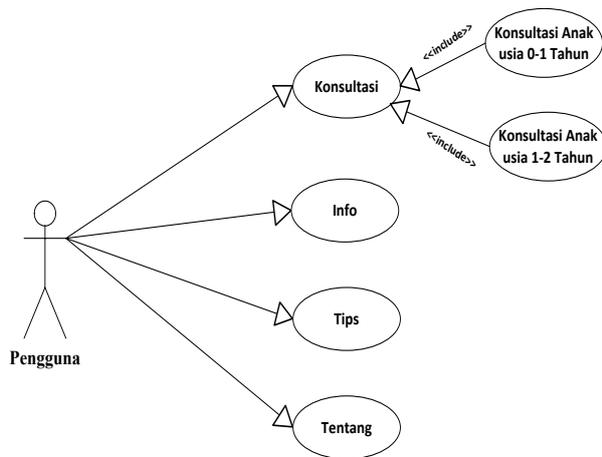
Pada bagian ini membahas tentang hasil dan perancangan pembuatan aplikasi sistem pakar pendeteksi tumbuh kembang anak usia 0-2 tahun.

A. Analisa Kebutuhan

Tahap analisa kebutuhan diperlukan guna menghimpun kebutuhan-kebutuhan pengguna

terhadap aplikasi yang sedang dibangun, berikut ini tahapan analisa kebutuhan :

- Tahap Analisa
 - Konsultasi
Pegguna dapat melakukan konsultasi pada menu ini, baik itu konsultasi untuk anak usia 0-1 tahun atau 1-2 tahun.
 - Info
Pegguna dapat mengetahui info yang berisi pengertian dan penjelasan lengkap tentang sistem pakar.
 - Tips
Pegguna dapat melihat tips-tips bermanfaat mengenai tumbuh kembang anak
 - Tentang.
Pegguna dapat melihat identitas penulis pada aplikasi sistem pakar ini.
- Use Case Diagram
Use case diagram merupakan fungsionalitas yang menggambarkan sebuah sistem. Berikut adalah Use Case Diagram yang menggambarkan sistem secara keseluruhan :



Gambar 5. Use Case Diagram Sistem Pakar

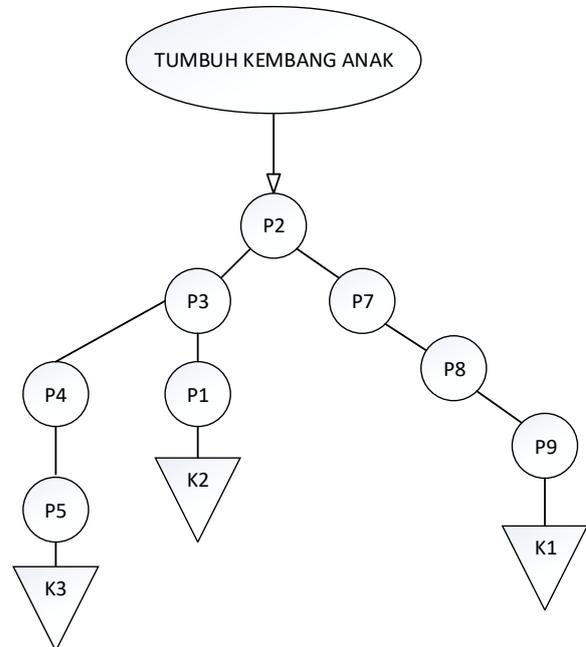
B. Rancangan Algoritma

Di bawah ini adalah table 1 yang menjelaskan Rule-Based Diagnosa Gangguan Tumbuh Kembang Anak

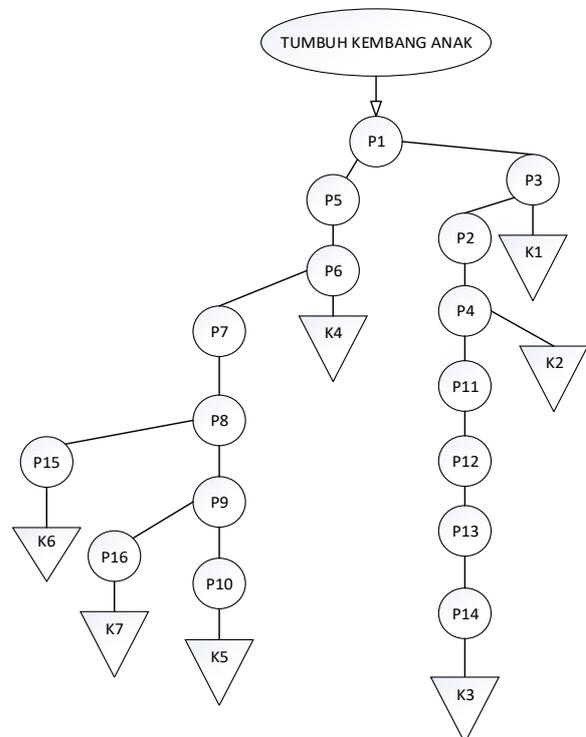
Tabel 1. Rule-Based Diagnosa Gangguan Tumbuh Kembang Anak

Rule	IF	THEN
1	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8	A1
2	G9, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21, G22, G23, G24	A2

Untuk mendapatkan gambaran algoritma program yang lebih jelas, berdasarkan Tabel 1 maka model kondisi dikonversi ke dalam bentuk pohon pakar seperti yang dapat diamati pada Gambar 6 dan 7 di bawah ini:



Gambar 6. Pohon Keputusan Gangguan Tumbuh Kembang Anak 0-1



Gambar 7. Pohon Keputusan Gangguan Tumbuh Kembang Anak 1-2

Algoritma yang digunakan dalam pemilihan keputusan menggunakan bentuk pengujian kondisi IF-THEN. Di bawah ini merupakan pseudocode

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI TUMBUH KEMBANG ANAK USIA 0 SAMPAI 2 TAHUN BERBASIS ANDROID

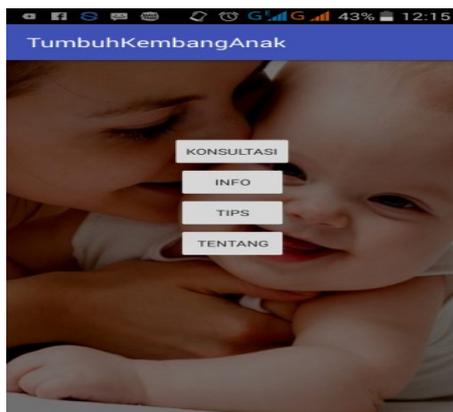
untuk rancangan algoritma dalam mengimplementasikan aplikasi sistem pakar ini.

```
repeat
  for each gejala do
    if gejala = rule gejala then
      next rule gejala
    else
      next gejala
  end if
end for
until gangguan ditemukan
```

pseudocode diatas menerangkan, aplikasi yang dibuat akan menampilkan seluruh gejala yang berkaitan dengan gangguan tumbuh kembang anak, kemudian pengguna akan menjawab pertanyaan dengan jawaban ya dan tidak, jika pengguna memilih ya, aplikasi akan mencari gejala lain yang berkaitan dengan gejala tersebut untuk mendapatkan gangguan tertentu. Aplikasi akan mengulang terus seluruh pertanyaan mengenai gejala yang ada dan juga gangguan yang dapat diidentifikasi.

C. Implementasi

- Menu Utama



Gambar 8. Menu Utama

- Konsultasi



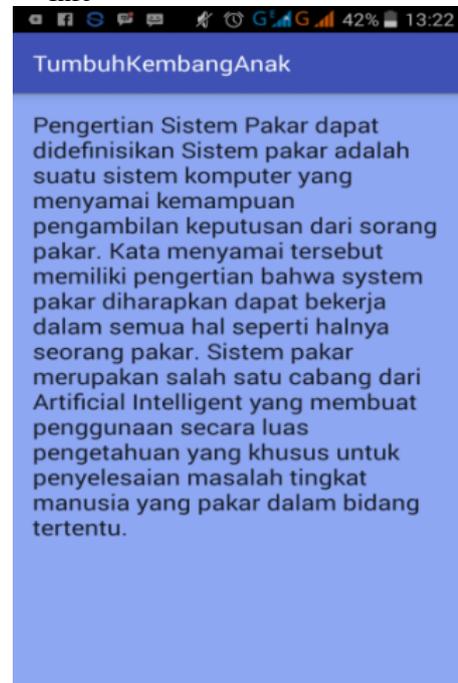
Gambar 9. Menu Konsultasi

- Contoh Pertanyaan



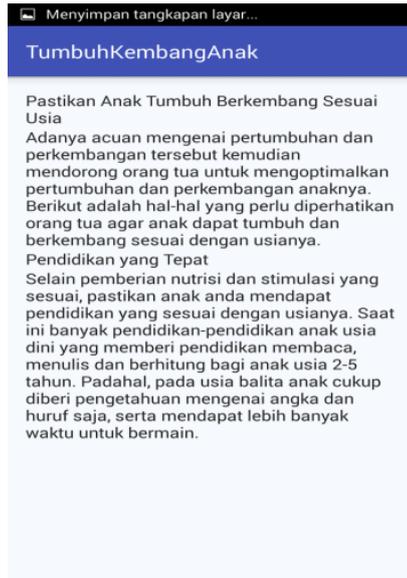
Gambar 10. Contoh Pertanyaan

- Info



Gambar 11. Info Sistem Pakar

- Tips



Gambar 12. Tips Tumbuh Kembang Anak

D. Testing

Aplikasi deteksi tumbuh kembang ini sudah diuji secara langsung pada beberapa posyandu. Pengujian secara implementatif dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi aplikasi.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi Sistem Pakar

Pasien	Jumlah pasien	Prediksi sesuai	Prediksi tidak sesuai	akurasi
Anak dengan gangguan	24	17 sesuai	7 tidak sesuai	70.83 %
Anan non gangguan	33	22 tidak sesuai	11 tidak sesuai	70.67%

Aplikasi di uji coba pada 24 anak yang mengalami gangguan tumbuh kembang. Hasil dari uji coba yang telah dilakukan hanya 17 anak saja yang di diagnosa benar oleh aplikasi yang dirancang, sedangkan 7 pasien lain tidak sesuai. Selain itu, aplikasi ini juga di uji coba pada 33 pasien yang tidak mengalami gangguan, hasilnya hanya 22 pasien saja yang di diagnosa benar tidak mengidap memiliki gangguan. Sedangkan 11 lainnya di diagnosa secara tidak tepat sehingga muncul hasil bahwa 11 pasien tersebut di diagnosa sebagai penderita gangguan pada anak.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan yang telah disajikan pada sebelumnya, maka ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Pembuatan perangkat lunak ini dapat memberikan kemudahan dalam pemberian peringkat dan sebagai sistem pakar yang efisien dan akurat.

- Akurasi sistem yang dihasilkan untuk kriteria anak dengan gangguan adalah 70.83%.
- Akurasi sistem yang dihasilkan untuk kriteria anak non gangguan adalah 66.67%.
- Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, aplikasi ini dapat di implementasikan sesuai dengan yang diharapkan dan menghasilkan produk yang representatif pada akhirnya.

Pembuatan aplikasi sistem pakar ini masih belum sempurna, masih terdapat banyak kekurangan, maka dari itu di bawah ini beberapa saran untuk pengembangan aplikasi, diantara-Nya sebagai berikut :

- Aplikasi yang dirancang ini akan menjadi lebih sempurna apabila basis pengetahuan yang ada terus diperkaya dengan mengumpulkan data dan informasi yang tidak hanya dari pakar dan studi literatur saja.
- Jumlah gejala dan pertanyaan dalam sistem untuk mendiagnosa gangguan tumbuh kembang anak perlu diperluas dan diperbanyak agar lebih memudahkan para pengguna untuk mendiagnosa.
- Tingkat akurasi diagnosa tumbuh kembang ini masih belum maksimal karena diagnosa masih berdasarkan gejala yang diderita pengguna sehingga untuk mendapatkan hasil yang lebih baik perlu adanya dibuat dengan metode berbeda seperti menggunakan metode *Bayesian*, *Certainty Factor*, *Rapid Application Development*, *Naïve Bayesian Clasification*.

6. DAFTAR PUSTAKA

Afif, N. (2014). Aplikasi Mobile Cerdas Tanggap Retardasi Mental Pada Anak Dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android. *Jurnal Teknisains*, 254-272.

Danny, U. (2016, May 20). *Sistem Pakar*. Retrieved from <http://umardanny.com/http://umardanny.com/pengertian-metode-forward-dan-backward-chaining-sistem-pakar/>

Fithri, D. L. (2014). Sistem Pendektesian Penyimpangan Tingkah Laku Anak Usia 0-3 Tahun dengan Metode Bayesian. *SIMETRIS*.

Gustina, D. (2015). Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru Pada Anak Menggunakan Metode *Rapid Application*

SISTEM PAKAR UNTUK MENDETEKSI TUMBUH KEMBANG ANAK USIA 0 SAMPAI 2 TAHUN
BERBASIS ANDROID

*Development (RAD). Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jakarta.*

- Hurlock, E. (2014). *Psikologi Perkembangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Kusrini. (2008). *Sistem Pakar, Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intellegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mulyati, S. (2012). Model Sistem Pendukung Keputusan Untuk Diagnosis Penyakit Anak Dengan Gejala Demam Menggunakan Naive Bayesian Classification. *Seminar Nasional Informatika medis III (SNIMed III)*.
- Pratama. (2012). *Pemrograman Database java desktop dengan ide netbeans dan mysql*.
- Rosa, A. S., & Shalahuddin. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Safaat, H. (2011). *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Yogyakarta: Andi.
- Saurina. (2015). Aplikasi Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak Usia Nol Hingga Enam Tahun Berbasis Android. *Jurnal Buana Informatika*.