

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

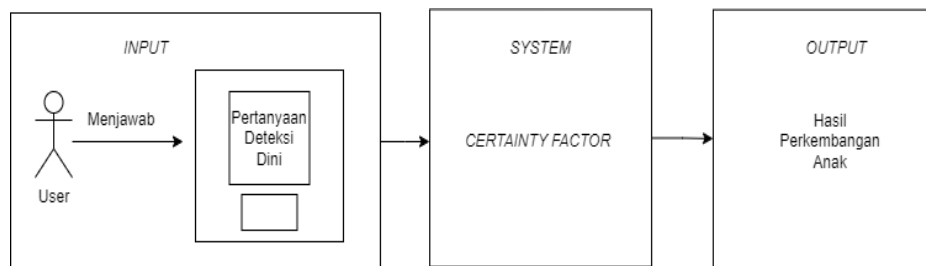
Menganalisis masalah merupakan langkah yang harus dilakukan dalam tahapan analisis sistem. Dari analisis yang dilakukan didapat informasi belum adanya suatu sistem pakar terkomputerisasi yang membantu dalam proses deteksi dini perkembangan anak, khususnya di SPS Puspa Giri Sidomoro Gresik. Dalam proses deteksi, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban yang tidak pasti. Tenaga pendidik tidak dapat mengetahui kepastian gejala dan perilaku pada perkembangan anak satu dengan yang lainnya. Sehingga akan ditemukan banyak kemungkinan proses penilaian perkembangan anak tidak akurat dan tidak sesuai dengan ahli pakar.

3.2 Hasil Analisis

Dari tahap analisis bisa disimpulkan permasalahan yang terjadi, sistem yang akan dibangun dapat membantu dalam mendeteksi gangguan perkembangan pada anak secara dini. Dengan menganalisis gejala dan perilaku anak, sistem dapat memberikan indikasi awal terkait potensi keterlambatan perkembangan, memungkinkan intervensi dan perawatan lebih cepat. Sistem pakar dapat memproses data dengan cepat dan efisien. Dengan memanfaatkan pengetahuan dari ahli pakar, sistem dapat memberikan evaluasi yang lebih akurat daripada metode umum lainnya. Sistem pakar yang dibangun ditujukan memberikan panduan untuk penanganan dini perkembangan anak. Sehingga memberikan informasi yang jelas dan mudah dimengerti untuk disajikan kepada orang tua dan pendidik.

Pembuatan sistem pakar ini menggunakan metode Certainty Factor. Metode Certainty Factor dipilih karena merupakan salah satu metode yang memungkinkan untuk mengatasi ketidakpastian dan tidak pastinya informasi yang terkait dengan pengetahuan pakar.

3.3 Diagram Umum Sistem

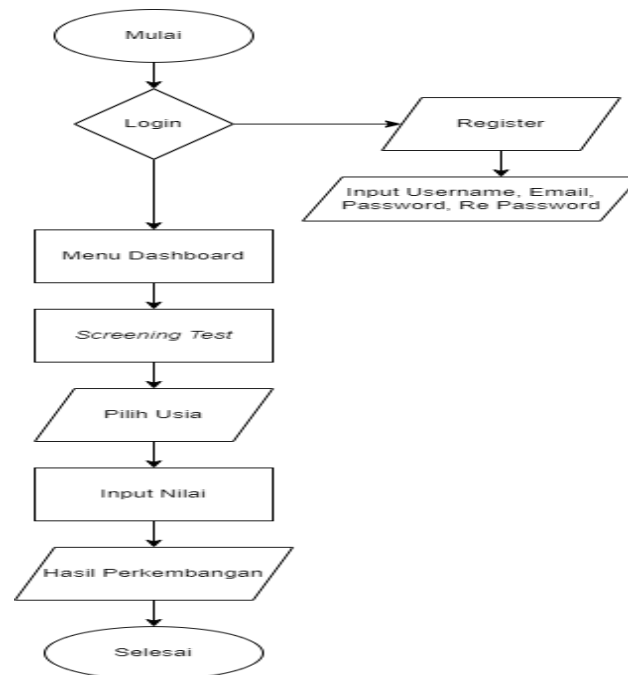


Gambar 3.1 Diagram Umum Sistem

Gambar 3.1 menggambarkan diagram umum sistem yang dirancang pada smartphone berbasis android, yang bertujuan untuk mendeteksi dini perkembangan anak. Pada sistem, input dimulai dengan tahap user menjawab pertanyaan deteksi dini berdasarkan ciri perkembangan anak mulai dari 2 bulan hingga 5 tahun yang ada di dalam aplikasi. Pertanyaan tersebut berdasarkan dari formulir Denver II sehingga data yang diperoleh adalah data valid dan akurat. Proses penjawaban dapat dilakukan melalui fitur deteksi dini pada smartphone dengan input nilai (0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1). Setelah pengguna menjawab pertanyaan tersebut, sistem akan memproses input menggunakan metode sistem pakar Certainty Factor agar memperoleh output berupa hasil perkembangan anak apakah anak mengalami perkembangan sesuai, meragukan atau terlambat.

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1. Flowchart



Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem

Gambar 3.2 menggambarkan flowchart perancangan sistem dimulai ketika masuk sistem akan menampilkan menu login. Jika belum mempunyai akun maka akan masuk ke pilihan register/sign up dengan input username, email, password dan re-password. Jika berhasil maka akan login akun dan masuk di halaman menu dashboard. Ketika user ingin melakukan diagnosa pilih ke menu screening test. Didalam menu screening test terdapat ciri perkembangan yang mengacu pada form denver pada **Gambar 2.1** dan CF pakar yang dapat dilihat pada Tabel Usia Perkembangan Anak yaitu umur 2 bulan, 4 bulan, 6 bulan, 9 bulan, 12 bulan, 15

bulan, 18 bulan, 24 bulan, 3 tahun, 4 tahun, dan 5 tahun. Setelah menentukan umur yang ingin di deteksi akan muncul pertanyaan ciri perkembangan mulai dari personal-sosial, motorik halus, bahasa dan motorik kasar dengan masing masing pertanyaan tiap umur berbeda-beda. User mencentang semua pertanyaan dan memberi nilai dari masing masing jawaban yang sesuai dengan bobot seperti yang di berikan di atas tampilan form pertanyaan kemudian pilih button mulai untuk menampilkan hasil perkembangan anak.

3.4.2. Perhitungan Certainty Factor

Metode Certainty digunakan pada proses penentuan kepastian dalam diagnosa. Adapun rumus dalam certainty factor dapat dilihat pada persamaan 1.

Contoh perhitungan deteksi perkembangan anak usia dini usia 3, 4 dan 5 tahun. Berikut adalah tahapan perhitungan certainty factor.

1 Pemberian nilai bobot CF

Tabel 3.1 Nilai Bobot CF

| Nilai CF | Keterangan |
|----------|---------------|
| 0 | Tidak |
| 0,2 | Tidak Tahu |
| 0,4 | Sedikit Yakin |
| 0,6 | Cukup Yakin |
| 0,8 | Yakin |
| 1 | Sangat Yakin |

(Sumber : Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

2 Ciri Perkembangan Anak

Dalam menilai perkembangan anak, salah satu instrument yang digunakan adalah Denver Developmental Screening Test II (DDST II). Sejumlah sub bab dalam DDST fokus pada berbagai aspek perkembangan anak, seperti keterampilan motorik kasar, keterampilan motorik halus, bahasa, dan personal-sosial. Memiliki ciri perkembangan yang berbeda dari setiap umur. Berikut adalah ciri perkembangan anak sesuai dalam formulir Denver II dan CF Pakar sesuai dengan Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep.,Ns.,M.Kes. Indikator dan CF Pakar disajikan pada **Tabel 3.2** sampai **Tabel 3.12**.

Tabel 3.2 Ciri Perkembangan Usia 2 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| CO1 | Anak mampu mengamati tangannya | 0,2 |
| C02 | Anak mampu tersenyum spontan | 1 |
| C03 | Anak mampu mengikuti lewat garis tengah | 1 |
| C04 | Anak mampu berteriak | 0,4 |
| C05 | Anak mampu tertawa | 0,6 |
| C06 | Anak mampu berbicara ooh/aah | 1 |
| C07 | Anak mampu menumpuh beban pada kaki | 0,2 |
| C08 | Anak mampu duduk kepala tegak | 0,4 |
| C09 | Anak mampu kepala terangkat 90 derajat | 0,4 |

| | | |
|-----|--|---|
| C10 | Anak mampu kepala terangkat 45 derajat | 1 |
|-----|--|---|

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.3 Ciri Perkembangan Usia 4 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|--|----------|
| CO1 | Anak mampu mengamati tangannya | 1 |
| C02 | Anak mampu mengamati manik manik | 0,6 |
| C03 | Anak mampu mengikuti 180 derajat | 0,8 |
| C04 | Anak mampu bersentuhan tangan | 1 |
| C05 | Anak mampu memegang icik-icik | 1 |
| C06 | Anak mampu meniru bunyi kata-kata | 0,4 |
| C07 | Anak mampu menoleh ke arah suara | 0,2 |
| C08 | Anak mampu menoleh ke bunyi icik-icik | 0,6 |
| C09 | Anak mampu berteriak | 1 |
| C10 | Anak mampu bangkit kepala tegak | 0,8 |
| C11 | Anak mampu membalik badan | 0,8 |
| C12 | Anak mampu mengangkat dada menumpu 1lengan | 0,8 |
| C13 | Anak mampu menumpuh beban pada kaki | 1 |

| | | |
|-----|-------------------------------|---|
| C14 | Anak mampu duduk kepala tegak | 1 |
|-----|-------------------------------|---|

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF Pakar
Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.4 Ciri Perkembangan Usia 6 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| C01 | Anak mampu makan sendiri | 0,8 |
| C02 | Anak berusaha mencapai mainannya | 1 |
| C03 | Anak mampu mengambil 7 kubus | 0,2 |
| C04 | Anak mampu memindahkan kubus | 0,6 |
| C05 | Anak mampu menggaruk manik- manik | 0,2 |
| C06 | Anak mampu mencari benang | 0,6 |
| C07 | Anak mampu mengoceh | 0,2 |
| C08 | Anak mampu kombinasi silabel/kata | 0 |
| C09 | Anak mampu memanggil papa/mama tidak Spesifik | 0,2 |
| C10 | Anak mampu meniru bunyi kata-kata | 1 |
| C11 | Anak mampu mengucapkan satu silabel | 0,8 |
| C12 | Anak mampu menoleh ke arah suara | 1 |

| | | |
|-----|--|-----|
| C13 | Anak mampu duduk tanpa pegangan | 0,8 |
| C14 | Anak mampu bangkit dengan kepala tegak | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.5 Ciri Perkembangan Usia 9 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| CO1 | Anak mampu minum dengan cangkir | 0,2 |
| C02 | Anak mampu daag daag dengan tangan | 0,8 |
| C03 | Anak mampu menyatakan keinginan | 0,6 |
| C04 | Anak mampu tepuk tangan | 0,6 |
| C05 | Anak mampu membenturkan 2 kubus | 0,6 |
| C06 | Anak mampu memegang ibu jari dengan jari | 0,8 |
| C07 | Anak mampu mengambil satu kubus | 1 |
| C08 | Anak mampu memanggil papa/mamaspesifik | 0,6 |
| C09 | Anak mampu mengoceh | 1 |
| C10 | Anak mampu kombinasi silabel/kata | 1 |
| C11 | Anak mampu memanggil papa/mama tidak spesifik | 1 |

| | | |
|-----|-----------------------------------|-----|
| C12 | Anak mampu meniru bunyi kata kata | 1 |
| C13 | Anak mampu bangkit terus duduk | 0,8 |
| C14 | Anak mampu bangkit untuk berdiri | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.6 Ciri Perkembangan Usia 12 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---------------------------------------|----------|
| C01 | Anak mampu minum dengan cangkir | 0,6 |
| C02 | Anak mampu menirukan kegiatan | 0,8 |
| C03 | Anak mampu main bola dengan pemeriksa | 0,8 |
| C04 | Anak mampu daag daag dengan tangan | 1 |
| C05 | Anak mampu menyatakan keinginan | 1 |
| C06 | Anak mampu mencoret coret | 0,2 |
| C07 | Anak mampu menaruh kubus dicangkir | 0,8 |
| C08 | Anak mampu berbicara 3 kata | 0,2 |
| C09 | Anak mampu berbicara 2 kata | 0,4 |
| C10 | Anak mampu berbicara 1 kata | 0,6 |

| | | |
|-----|---|-----|
| C11 | Anak mampu memanggil papa/mama spesifik | 1 |
| C12 | Anak mampu mengoceh | 1 |
| C13 | Anak mampu berjalan dengan baik | 0,2 |
| C14 | Anak mampu membungkuk ketika berdiri | 0,2 |
| C15 | Anak mampu berdiri sendiri | 0,6 |
| C16 | Anak mampu berdiri 2 detik | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver& CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.7 Ciri Perkembangan Usia 15 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|-------------------------------------|----------|
| C01 | Anak mampu bermain menyuapi boneka | 0,2 |
| C02 | Anak mampu membuka pakaian | 0,4 |
| C03 | Anak mampu menggunakan sendok/garpu | 0,6 |
| C04 | Anak mampu membantu dirumah | 0,8 |
| C05 | Anak mampu minum dengan cangkir | 0,8 |
| C06 | Anak mampu menirukan kegiatan | 1 |
| C07 | Anak mampu main bola dengan | 1 |

| | pemeriksa | |
|-----|---|-----|
| C08 | Anak mampu menyusun menara dari 2 Kubus | 1 |
| C09 | Anak mampu mengambil manik-manik dengan ditunjukkan | 0,4 |
| C10 | Anak mampu mencoret coret | 0,8 |
| C11 | Anak mampu menaruh kubus dicangkir | 1 |
| C12 | Anak mampu berbicara 6 kata | 0,4 |
| C13 | Anak mampu berbicara 3 kata | 0,8 |
| C14 | Anak mampu berbicara 2 kata | 1 |
| C15 | Anak mampu berbicara 1 kata | 1 |
| C16 | Anak mampu berjalan naik tangga | 0,2 |
| C17 | Anak mampu lari | 0,4 |
| C18 | Anak mampu berjalan mundur | 0,8 |
| C19 | Anak mampu berjalan dengan baik | 1 |
| C20 | Anak mampu membungkuk ketika berdiri | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF
Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.8 Ciri Perkembangan Usia 18 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| C01 | Anak mampu gosok gigi dengan bantuan | 0,4 |
| C02 | Anak mampu bermain menyuapi boneka | 0,8 |
| C03 | Anak mampu membuka pakaian | 0,8 |
| C04 | Anak mampu menggunakan sendok/garpu | 1 |
| C05 | Anak mampu menyusun menara dari 4 Kubus | 0,4 |
| C06 | Anak mampu menyusun menara dari 2 Kubus | 1 |
| C07 | Anak mampu mengambil manik-manik dengan ditunjukkan | 1 |
| C08 | Anak mampu bicara dengan dimengerti | 0,2 |
| C09 | Anak mampu bicara dengan kombinasi kata | 0,2 |
| C10 | Anak mampu menunjuk 2 gambar | 0,2 |
| C11 | Anak mampu berbicara 6 kata | 0,8 |
| C12 | Anak mampu berbicara 3 kata | 1 |
| C13 | Anak mampu melempar bola ke atas | 0,2 |
| C14 | Anak mampu menendang bola ke depan | 0,6 |

| | | |
|-----|---------------------------------|-----|
| C15 | Anak mampu berjalan naik tangga | 0,8 |
| C16 | Anak mampu lari | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver& CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.9 Ciri Perkembangan Usia 24 Bulan beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| CO1 | Anak mampu cuci dan mengeringkan tangan | 0,8 |
| C02 | Anak mampu gosok gigi dengan bantuan | 0,8 |
| C03 | Anak mampu memakai baju | 0,8 |
| C04 | Anak mampu bermain menyuapi boneka | 1 |
| C05 | Anak mampu membuka pakaian | 1 |
| C06 | Anak mampu menyusun menara dari kubus | 0 |
| C07 | Anak mampu menyusun menara dari 6 kubus | 0,8 |
| C08 | Anak mampu menyusun menara dari 4 kubus | 1 |
| C09 | Anak mampu bicara semua dimengerti | 0,2 |

| | | |
|-----|---|-----|
| C10 | Anak mampu mengetahui 2 kegiatan | 0,2 |
| C11 | Anak mampu menyebut 4 gambar | 0,2 |
| C12 | Anak mampu bicara dengan dimengerti | 0,8 |
| C13 | Anak mampu menunjuk 4 gambar | 0,8 |
| C14 | Anak mampu menyebut bagian badan | 1 |
| C15 | Anak mampu menyebut 1 gambar | 1 |
| C16 | Anak mampu bicara dengan kombinasi kata | 1 |
| C17 | Anak mampu menunjuk 2 gambar | 1 |
| C18 | Anak mampu melempar bola ke atas | 1 |
| C19 | Anak mampu melompat | 0,8 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.10 Ciri Perkembangan Usia 3 Tahun beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| CO1 | Anak mampu mengambil makan dengan baik | 0,2 |
| C02 | Anak mampu gosok gigi tanpa bantuan dengan baik | 0,4 |
| C03 | Anak Bermain ular tangga kartu masih dengan bantuan | 0,2 |

| | | |
|-----|---|-----|
| C04 | Anak mampu berpakaian tanpa bantuan dengan baik | 0,2 |
| C05 | Anak mampu memakai T-shirt | 0,6 |
| C06 | Anak mampu menyebut nama teman | 0,8 |
| C07 | Anak mampu mencuci dan mengeringkan tangan | 0,8 |
| C08 | Anak mampu memilih garis yang lebih Panjang dengan baik | 0 |
| C09 | Anak mampu menggoyangkan ibu jari | 0,4 |
| C10 | Anak mampu membuat menara dari kubus | 0,8 |
| C11 | Anak meniru membuat garis vertikal | 0,6 |
| C12 | Anak mampu mengetahui 3 kata sifat dengan baik | 0,2 |
| C13 | Anak mampu menyebut 4 warna dengan baik | 0 |
| C14 | Anak mampu mengerti 4 kata depan dengan baik | 0,2 |
| C15 | Anak mampu bicara semua dimengerti dengan baik | 0,6 |
| C16 | Anak mampu mengetahui 4 kegiatan dengan baik | 0,4 |
| C17 | Anak mampu mengetahui kegunaan 3 benda | 0,2 |

| | | |
|-----|---|-----|
| C18 | Anak mampu menghitung 1 kubus dengan baik | 0,2 |
| C19 | Anak mampu menyebutkan 1 warna | 0,4 |
| C20 | Anak mampu berdiri 1 kaki 1 detik dengan baik | 0,8 |
| C21 | Anak mampu berdiri 1 kaki 2 detik dengan baik | 0,4 |
| C22 | Anak mampu berdiri 1 kaki 3 detik dengan baik | 0,2 |
| C23 | Anak mampu melakukan loncat jauh | 0,8 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.11 Ciri Perkembangan Usia 4 Tahun beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|--|----------|
| CO1 | Anak mampu mengambil makan dengan baik | 0,4 |
| C02 | Anak mampu gosok gigi tanpa bantuandengan baik | 0,6 |
| C03 | Anak Bermain ular tangga kartu masihdengan bantuan | 0,6 |

| | | |
|-----|---|-----|
| C04 | Anak mampu berpakaian tanpa bantuandengan baik | 1 |
| C05 | Anak mampu memilih garis yang lebih Panjang dengan baik | 0,6 |
| C06 | Anak mampu menggambar orang 3 bagian | 0,4 |
| C07 | Anak mampu mengetahui 3 kata sifat dengan baik | 1 |
| C08 | Anak mampu mengartikan 5 kata | 0,6 |
| C09 | Anak mampu menyebut 4 warna | 0,6 |
| C10 | Anak mampu mengerti 4 kata depan | 1 |
| C11 | Anak mampu bicara semua dimengerti | 1 |
| C12 | Anak mampu mengetahui kegunaan 3 benda | 1 |
| C13 | Anak mampu berdiri 1 kaki 3 detik dengan baik | 1 |
| C14 | Anak mampu berdiri 1 kaki 4 detik dengan baik | 0,4 |
| C15 | Anak mampu berdiri 1 kaki 5 detik dengan baik | 0,4 |
| C16 | Anak mampu melompat dengan satu kaki | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver& CF
Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.12 Ciri Perkembangan Usia 5 Tahun beserta nilai CF pakar

| Kode | Ciri perkembangan | CF Pakar |
|------|---|----------|
| CO1 | Anak mampu mengambil makan dengan baik | 0,8 |
| C02 | Anak mampu gosok gigi tanpa bantuan dengan baik | 0,8 |
| C03 | Anak mampu menggambar orang 5 bagian | 0,2 |
| C04 | Anak mampu meniru dan ditunjukkan | 0,4 |
| C05 | Anak mampu memilih garis yang lebihpanjang | 0,6 |
| C06 | Anak mampu mengartikan 7 kata | 0,4 |
| C07 | Anak mampu menghitung 5 kubus | 0,6 |
| C08 | Anak mampu mengetahui 3 kata sifat | 0,6 |
| C09 | Anak mampu mengartikan 5 kata | 0,6 |
| C10 | Anak mampu berdiri 1 kaki 6 detik dengan baik | 0,4 |
| C11 | Anak mampu berdiri 1 kaki 8 detik dengan baik | 0,4 |
| C12 | Anak mampu berjalan tumit ke jari kaki | 0,4 |
| C13 | Anak mampu berdiri 1 kaki 3 detik dengan baik | 1 |

| | | |
|-----|---|-----|
| C14 | Anak mampu berdiri 1 kaki 4 detik dengan baik | 0,4 |
| C15 | Anak mampu berdiri 1 kaki 5 detik dengan baik | 0,4 |
| C16 | Anak mampu melompat dengan satu kaki | 1 |

(Sumber : Indikator Ciri Perkembangan Form Denver & CF
Pakar Diah Fauzia Zuhroh, S.Kep., Ns., M.Kes)

Tabel 3.13 Status Perkembangan Anak

| Kode | Keterangan |
|------|------------|
| S | Sesuai |
| M | Meragukan |
| T | Terlambat |

(Sumber : Form Denver)

Ciri perkembangan akan dihubungkan dengan relasi status perkembangan anak berdasarkan fakta yang telah terjadi dilapangan.

3 Basis pengetahuan pakar

Rumus untuk mendapatkan nilai CF (H,E) dapat dilihat melalui persamaan (2).

$$CF(HE) = CF(User) \times CF(Pakar) \quad (2)$$

Dari nilai bobot user akan dikalikan dengan nilai pakar untuk mendapatkan nilai faktor kepastian (CF[h,e]). Perhitungan dapat dilihat melalui **Tabel 3.14**, **Tabel 3.15**, dan **Tabel 3.16** sebagai berikut.

Tabel 3.14 Contoh Perhitungan Usia 3 tahun

| Kode | Ciri Perkembangan | Pilihan Anda | CF User | CF Pakar | CF(h,e) |
|------|---|-----------------|------------|-------------|---------|
| C01 | Anak mampu mengambil makan dengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0,2 | 0,12 |
| C02 | Anak mampu gosokgigi tanpa bantuan dengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0,4 | 0,24 |
| C03 | Anak Bermain ular tangga kartu masih dengan Bantuan | Tidak Tahu | 0,2 | 0,2 | 0,04 |
| C04 | Anak mampu berpakaian tanpa bantuan dengan baik | Yakin | 1 | 0,2 | 0,2 |
| C05 | Anak mampu memakai T-shirt | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,6 | 0,24 |
| C06 | Anak mampu menyebut nama teman | Tidak Tahu | 0,2 | 0,8 | 0,16 |
| C07 | Anak mampumencuci dan mengeringkan tangan | Tidak` | 0 | 0,8 | 0 |
| C08 | Anak mampu memilih garis yang lebih Panjang dengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-----|--|---------------|-----|-----|------|
| C09 | Anak mampu menggoyangkan ibujari | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,4 | 0,16 |
| C10 | Anak mampu membuat menara dari kubus | Cukup Yakin | 0,6 | 0,8 | 0,48 |
| C11 | Anak meniru membuat garisvertical | Tidak Tahu | 0,2 | 0,6 | 0,12 |
| C12 | Anak mampu mengetahui 3 katasifat dengan baik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,2 | 0,08 |
| C13 | Anak mampu menyebut 4 warna dengan baik | Tidak | 0 | 0 | 0 |
| C14 | Anak mampu mengerti 4 kata depan dengan baik | Tidak Tahu | 0,2 | 0,2 | 0,04 |
| C15 | Anak mampu bicara semua dimengerti dengan baik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,6 | 0,24 |
| C16 | Anak mampu mengetahui 4 kegiatan dengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0,4 | 0,24 |
| C17 | Anak mampu mengetahui kegunaan3 benda | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,2 | 0,08 |
| C18 | Anak mampu menghitung 1 kubus dengan baik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,2 | 0,08 |

| | | | | | |
|-----|---|---------------|-----|-----|------|
| C19 | Anak mampu menyebut 1 warna | Tidak Tahu | 0,2 | 0,4 | 0,08 |
| C20 | Anak mampu berdiri 1 kaki 1 detik dengan baik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,8 | 0,32 |
| C21 | Anak mampu berdiri 1 kaki 2 detik dengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0,4 | 0,24 |
| C22 | Anak mampu berdiri 1 kaki 3 detik dengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0,2 | 0,12 |
| C23 | Anak mampu melakukan loncat jauh | Yakin | 0,8 | 0,8 | 0,64 |

Tabel 3.15 Contoh Perhitungan Usia 4 tahun

| Kode | Ciri Perkembangan | Pilihan Anda | CF User | CF Pakar | CF(h,e) |
|------|--|------------------|------------|-------------|---------|
| C01 | Anak mampu mengambil makandengan baik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,4 | 0,16 |
| C02 | Anak mampu gosok gigi tanpa bantuan denganbaik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,6 | 0,24 |
| C03 | Anak Bermain ulartangga kartu masihdengan Bantuan | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,6 | 0,24 |
| C04 | Anak mampu berpakaian tanpa bantuan denganbaik | Cukup Yakin | 0,6 | 1 | 0,6 |
| C05 | Anak mampu memilih garis yang lebih Panjangdengan baik | Cukup Yakin | 0,6 | 0,6 | 0,36 |
| C06 | Anak mampu menggambar orang 3 bagian | Cukup Yakin | 0,6 | 0,4 | 0,24 |
| C07 | Anak mampu mengetahui 3 katasifat dengan Baik | Tidak | 0 | 1 | 0 |
| C08 | Anak mampu mengartikan 5 kata | Tidak Tahu | 0,2 | 0,6 | 0,12 |
| C09 | Anak mampu menyebut 4 warna | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,6 | 0,24 |

| | | | | | |
|-----|---|---------------|-----|-----|------|
| C10 | Anak mampu mengerti 4 katadepan | Tidak Tahu | 0,2 | 1 | 0,2 |
| C11 | Anak mampu bicara semua dimengerti | Tidak | 0 | 1 | 0 |
| C12 | Anak mampu mengetahui kegunaan 3 benda | Tidak | 0 | 1 | 0 |
| C13 | Anak mampu berdiri 1 kaki 3 dengan baik | Tidak | 0 | 1 | 0 |
| C14 | Anak mampu berdiri 1 kaki 4 detik dengan baik | Sedikit Yakin | 0,4 | 0,4 | 0,16 |
| C15 | Anak mampu berdiri 1 kaki 5 detik dengan baik | Tidak Tahu | 0,2 | 0,4 | 0,08 |
| C16 | Anak mampu melompat dengan satu kaki | Tidak Tahu | 0,2 | 1 | 0,2 |

Tabel 3.16 Contoh Perhitungan Usia 5 tahun

| Kode | Ciri Perkembangan | Pilihan Anda | CF User | CF Pakar | CF(h,e) |
|------|---|-----------------|------------|-------------|---------|
| C01 | Anak mampu mengambil makan dengan baik | Sedikit yakin | 0,4 | 0,8 | 0,32 |
| C02 | Anak mampu gosok gigi tanpa bantuan dengan Baik | Cukup yakin | 0,6 | 0,8 | 0,48 |
| C03 | Anak mampu menggambar orang 5 bagian | Tidak tahu | 0,2 | 0,2 | 0,04 |
| C04 | Anak mampu meniru dan ditunjukkan | Yakin | 0,8 | 0,4 | 0,32 |
| C05 | Anak mampu memilih garis yang lebih panjang | Tidak tahu | 0,2 | 0,6 | 0,12 |
| C06 | Anak mampu mengartikan 7 kata | Sedikit yakin | 0,4 | 0,4 | 0,16 |
| C07 | Anak mampu menghitung 5 Kubus | Tidak tahu | 0,2 | 0,6 | 0,12 |
| C08 | Anak mampu mengetahui 3 katasifat | Cukup yakin | 0,6 | 0,6 | 0,36 |
| C09 | Anak mampu mengartikan 5 kata | Sedikit yakin | 0,4 | 0,6 | 0,24 |

| | | | | | |
|-----|---|---------------|-----|-----|------|
| C10 | Anak mampu berdiri 1 kaki 6 detik dengan baik | Sedikit yakin | 0,4 | 0,4 | 0,16 |
| C11 | Anak mampu berdiri 1 kaki 8 detik dengan baik | Cukup yakin | 0,6 | 0,4 | 0,24 |
| C12 | Anak mampu berjalan tumit ke jari kaki | Tidak Tahu | 0,2 | 0,4 | 0,08 |

- 4 Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dengan persamaan 3.

$$CF_{\text{COMBINE}}(CF,CF2) = CF_1 + CF_2 * (1 - CF_1) \quad (3)$$

Contoh perhitungan CF_{COMBINE} pada usia 3 tahun

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF1,CF2) &= 0,12 + 0,24 * (1 - 0,12) \\ &= 0,3312 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}},CF3) &= 0,3312 + 0,04 * (1 - 0,3312) \\ &= 0,357952 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}},CF4) &= 0,357952 + 0,2 * (1 - 0,357952) \\ &= 0,4863616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}},CF5) &= 0,4863616 + 0,24 * (1 - 0,4863616) \\ &= 0,609634816 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}},CF6) &= 0,609634816 + 0,16 * (1 - 0,609634816) \\ &= 0,672093245 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}},CF7) &= 0,672093245 + 0 * (1 - 0,672093245) \\ &= 0,672093245 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF8) &= 0,672093245 + 0 * (1 - 0,672093245) \\ &= 0,672093245 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF9) &= 0,672093245 + 0,16 * (1 - 0,672093245) \\ &= 0,73274 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF10) &= 0,73274 + 0,48 * (1 - 0,73274) \\ &= 0,8610 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF11) &= 0,8610 + 0,12 * (1 - 0,8610) \\ &= 0,8776 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF12) &= 0,8776 + 0,08 * (1 - 0,8776) \\ &= 0,8873 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF13) &= 0,8873 + 0 * (1 - 0,8873) \\ &= 0,8873 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF14) &= 0,8873 + 0,04 * (1 - 0,8873) \\ &= 0,8918 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF15) &= 0,8918 + 0,24 * (1 - 0,8918) \\ &= 0,9177 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF16) &= 0,9177 + 0,24 * (1 - 0,9177) \\ &= 0,9374 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF17) &= 0,9374 + 0,08 * (1 - 0,9374) \\ &= 0,9875 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF18) &= 0,9875 + 0,08 * (1 - 0,9875) \\ &= 0,9895 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF19) &= 0,9895 + 0,08 * (1 - 0,9895) \\ &= 0,9979 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF20) &= 0,9979 + 0,32 * (1 - 0,9979) \\ &= 0,9928 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF21) &= 0,9928 + 0,24 * (1 - 0,9928) \\ &= 0,9945 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF22) &= 0,9945 + 0,12 * (1 - 0,9945) \\ &= 0,9951 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF23) &= 0,9951 + 0,64 * (1 - 0,9951) \\ &= 0,99 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase Keyakinan} &= CF_{\text{COMBINE}} * 100\% \\ &= 0,99 * 100\% \\ &= 99\% \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan CF_{COMBINE} Usia 4 Tahun

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF1, CF2) &= 0,16 + 0,24 * (1 - 0,16) \\ &= 0,3616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF3) &= 0,3616 + 0,24 * (1 - 0,3616) \\ &= 0,5137 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF4) &= 0,5137 + 0,6 * (1 - 0,5137) \\ &= 0,8054 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF5) &= 0,8054 + 0,36 * (1 - 0,8054) \\ &= 0,8754 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF6) &= 0,8754 + 0,24 * (1 - 0,8754) \\ &= 0,9053 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF7) &= 0,9053 + 0 * (1 - 0,9053) \\ &= 0,9280 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF8) &= 0,9280 + 0,12 * (1 - 0,9280) \\ &= 0,9539 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF9) &= 0,9539 + 0,24 * (1 - 0,9539) \\ &= 0,9649 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF10) &= 0,9649 + 0,2 * (1 - 0,9649) \\ &= 0,9719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF11) &= 0,9719 + 0 * (1 - 0,9719) \\ &= 0,9719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF12) &= 0,9719 + 0 * (1 - 0,9719) \\ &= 0,9719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF13) &= 0,9719 + 0 * (1 - 0,9719) \\ &= 0,9719 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF14) &= 0,9719 + 0,16 * (1 - 0,9719) \\ &= 0,9763 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF15) &= 0,9763 + 0,08 * (1 - 0,9763) \\ &= 0,9781 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF16) &= 0,9781 + 0,2 * (1 - 0,9781) \\ &= 0,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Keyakinan} &= CF_{\text{COMBINE}} * 100\% \\
 &= 0,98 * 100\% \\
 &= 98\%
 \end{aligned}$$

Contoh Perhitungan CF_{COMBINE} Pada Usia 5 Tahun

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_1, CF_2) &= 0,32 + 0,48 * (1 - 0,32) \\
 &= 0,6464
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_3) &= 0,6464 + 0,04 * (1 - 0,6464) \\
 &= 0,660544
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_4) &= 0,660544 + 0,32 * (1 - 0,660544) \\
 &= 0,76916992
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_5) &= 0,76916992 + 0,12 * (1 - 0,76916992) \\
 &= 0,7968695296
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_6) &= 0,7968695296 + 0,16 * (1 - 0,7968695296) \\
 &= 0,829370404864
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_7) &= 0,829370404864 + 0,12 * (1 - 0,829370404864) \\
 &= 0,8499
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_8) &= 0,8499 + 0,36 * (1 - 0,8499) \\
 &= 0,903936
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_9) &= 0,903936 + 0,24 * (1 - 0,903936) \\
 &= 0,9270
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF_{10}) &= 0,9270 + 0,16 * (1 - 0,9270) \\
 &= 0,93868
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF11) &= 0,93868 + 0,24 * (1 - 0,93868) \\ &= 0,9533 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{COMBINE}}(CF_{\text{old}}, CF12) &= 0,9533 + 0,08 * (1 - 0,9533) \\ &= 0,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase Keyakinan} &= CF_{\text{COMBINE}} * 100\% \\ &= 0,96 * 100\% \\ &= 96\% \end{aligned}$$

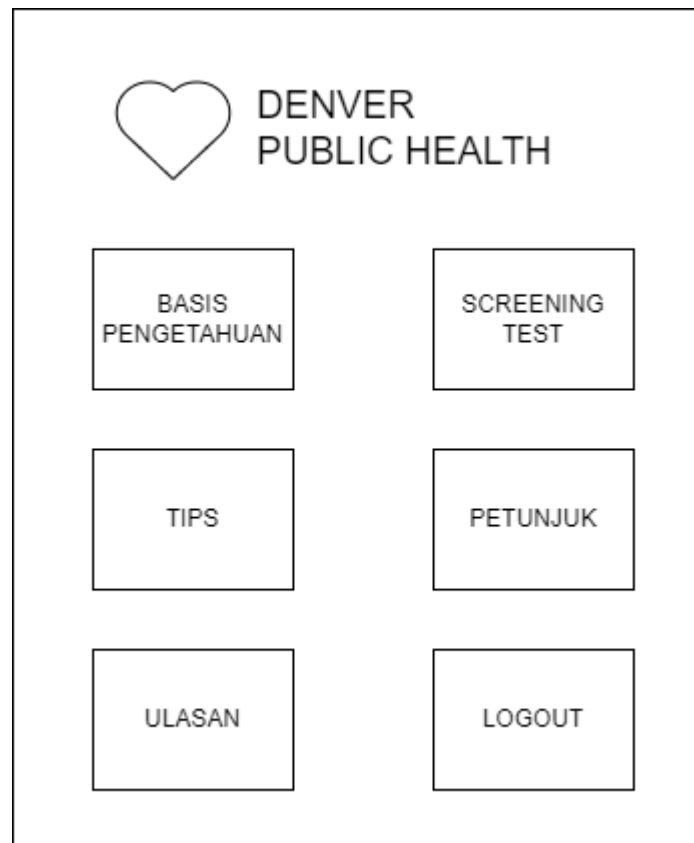
$$\text{Rata - Rata Keyakinan} = \frac{99\% + 98\% + 96\%}{3} = 97\%$$

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa perhitungan certainty factor yang dilakukan pada deteksi perkembangan anak usia 3 tahun sebesar 99%, untuk anak usia 4 tahun sebesar 98% dan anak usia 5 tahun sebesar 96%. Maka disimpulkan rata rata tingkat keyakinan anak sebesar 97% sudah sesuai dalam perkembangannya.

3.4.3. Perancangan Antarmuka (*Interface*)

Salah satu bagian yang penting dalam aplikasi adalah perancangan antarmuka. Hal ini dikarenakan tampilan (interface) adalah suatu media dalam interaksi antar pengguna dengan sistem yang dibangun. Berikut rancangan antarmuka sistem pakar deteksi perkembangan anak :

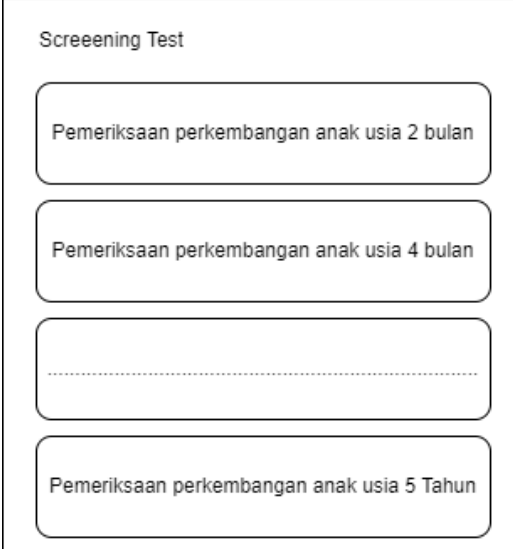
1 Antarmuka Dashboard



Gambar 3.3 Antarmuka Dashboard

Gambar 3.3 menunjukkan antarmuka dashboard. Terdapat tombol menu basis pengetahuan yang nantinya berfungsi sebagai pusat informasi terkait perkembangan anak. Selanjutnya tombol *Screening test* digunakan untuk melakukan pengujian deteksi dini perkembangan anak mulai dari usia 2 bulan sampai 5 tahun. Tombol tips berfungsi sebagai penanganan dini perkembangan anak. Kemudian tombol petunjuk digunakan untuk tata cara pemakaian aplikasi. Pada tombol ulasan berfungsi sebagai penilaian aplikasi dari *user* dan *logout* digunakan untuk keluar dari akun *user*.

2 Antarmuka Screening Test



Screening Test

Pemeriksaan perkembangan anak usia 2 bulan

Pemeriksaan perkembangan anak usia 4 bulan

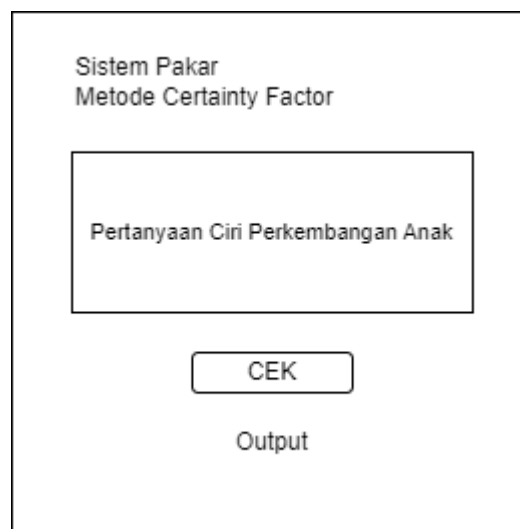
.....

Pemeriksaan perkembangan anak usia 5 Tahun

Gambar 3.4 Antarmuka Screening Test

Gambar 3.4 menunjukkan antarmuka *screening test*. Terdapat tombol pilihan usia anak mulai dari 2 bulan, 4 bulan, 6 bulan, 9 bulan, 12 bulan, 15 bulan, 18 bulan, 24 bulan, 3 tahun, 4 tahun, dan 5 tahun yang didalamnya terdiri dari beberapa pertanyaan berbeda sesuai dengan usianya. Kemudian akan ditampilkan antarmuka uji perkembangan seperti pada **Gambar 3.5**.

3 Antarmuka Uji Perkembangan



Gambar 3.5 Antarmuka Uji Perkembangan

Gambar 3.5 menunjukkan antarmuka uji perkembangan, menampilkan pertanyaan ciri perkembangan anak mulai dari sektor personal-sosial, motorik halus, bahasa dan motorik kasar. Tombol Cek berfungsi untuk mengirim nilai user menjadi output nilai kepastian dan kategori status perkembangan anak beserta rekomendasi stimulasi anak.

3.5 Skenario Pengujian Sistem

Skenario pengujian sistem dilakukan untuk melihat kecocokan antara pengolahan data secara manual dan perhitungan pada aplikasi.

- 1 Hasil pengujian validitas sistem dipresentasikan menggunakan *confusion matrix* antara data perkembangan anak data real dan data testing. Pada proses pengujian yang dilakukan akan menggunakan alat uji akurasi yang diambil dari perbandingan nilai dengan True Positif dan True Negative terhadap seluruh data uji. Nilai hitung akurasi dilakukan

dengan menggunakan persamaan 4.

$$Accuracy = \frac{Total\ nilai\ prediksi\ benar}{Total\ jumlah\ data} \times 100 \quad (4)$$

- 2 Mendapatkan penilaian langsung terhadap sistem yang dihasilkan melalui pengujian *Black Box*. Berdasarkan pengujian black box dengan teknik *equivalence partitioning* persentase keberhasilannya dapat dilihat pada persamaan 5.

$$Persentase\ keberhasilan = \frac{Jumlah\ Skenario\ Berhasil}{Jumlah\ Skenario} \times 100\% \quad (5)$$