

Deteksi Dini Tumbuh Kembang Anak dengan Metode Sistem Pakar dan Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP)

Adhie Tri Wahyudi^{*1}, Langgeng Vodka Riyanto², Ida Giyanti³, Anita Indrasari⁴

^{1,2,3,4}Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Setia Budi,

Jalan Letjend Sutoyo, Mojosongo, Jebres, Surakarta, 57127

e-mail: ^{*}1adhie.wahyudi@gmail.com, ²langgengriyanto1425@gmail.com,

³idhag7181@gmail.com, ⁴anita.indrasari@gmail.com

Abstrak

Biro Psikolog Universitas Setia Budi (BP-USB) memiliki sumbang peran pada kehidupan masyarakat kota Surakarta sebagai petugas pelaksana pemeriksaan Tumbuh Kembang Anak (TKA) menggunakan formulir Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP). Berdasarkan hasil wawancara, BP-USB memiliki hambatan dalam proses pemeriksaan TKA, yaitu tidak efektifnya pemeriksaan (dilihat dari aspek: biaya, tenaga dan waktu). Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pemeriksaan TKA menggunakan sistem pakar berbasis android dengan *Forward Chaining Method* berdasarkan KPSP untuk meningkatkan efektivitas waktu pemeriksaan. Hasil akhir penelitian memperlihatkan bahwa sistem pakar TKA mampu mempersingkat waktu pemeriksaan cukup signifikan. Terdapat peningkatan efektivitas waktu pemeriksaan sebesar 65%.

Kata kunci: *forward chaining, kuesioner pra skrining perkembangan, KPSP, sistem pakar*

Abstract

Psychology Bureau of Universitas Setia Budi (BP-USB) has a role in the life of the Surakarta city community as an officer carrying out child development checks using the KPSP form. Based on the results of interviews, BP-USB has obstacles in the process of examining the early childhood development, that the ineffectiveness of the inspection in terms of aspects: cost, energy and time. This study aims to build an early childhood development inspection based on android system using an expert system with the Forward Chaining Method based on KPSP to increase the effectiveness of examination time. The final results showed that the early childhood development expert system was able to shorten the examination time significantly. The effectiveness of examination time increased by 65%.

Keywords: *forward chaining, developmental pre-screening questionnaire, KPSP, expert system*

1. PENDAHULUAN

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dan Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) menyusun salah satu instrumen stimulasi, deteksi dan intervensi dini tumbuh kembang untuk anak umur 3 bulan sampai dengan 72 bulan yaitu dengan Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP) (Wati, 2017). Formulir KPSP adalah salah satu alat yang digunakan untuk mengetahui apakah perkembangan anak normal atau terdapat potensi penyimpangan (Sanitasari et al., 2017). Kesimpulan dari pemeriksaan tumbuh kembang anak dengan formulir KPSP adalah perkembangan sesuai harapan, perkembangan meragukan dan terdapat potensi penyimpangan perkembangan (Diana,

2010). Berdasarkan publikasi Diana (2010), diketahui pula bahwa formulir KPSP terdiri dari 11 jenis. Setiap jenis formulir KPSP diperuntukkan untuk kelompok umur tertentu. Tabel 1 memperlihatkan peruntukan KPSP dalam pemeriksaan tumbuh kembang anak.

Tabel 1. Kategori formulir KPSP

| Rentang Usia (bulan) | KPSP | Rentang Usia (bulan) | KPSP |
|-------------------------|------|-------------------------|------|
| 0 > usia ≤ 3 | U1 | 18 > usia ≤ 24 | U7 |
| 3 > usia ≤ 6 | U2 | 24 > usia ≤ 36 | U8 |
| 6 > usia ≤ 9 | U3 | 36 > usia ≤ 48 | U9 |
| 9 > usia ≤ 12 | U4 | 48 > usia ≤ 60 | U10 |
| 12 > usia ≤ 15 | U5 | 60 > usia ≤ 72 | U11 |
| 15 > usia ≤ 18 | U6 | | |

sumber: Diana (2010)

Universitas Setia Budi memiliki lembaga yang terdiri dari dosen-dosen Fakultas Psikologi, yaitu Biro Psikolog Universitas Setia Budi (BP-USB). BP-USB memiliki peran aktif di masyarakat kota Surakarta, yaitu sebagai petugas pelaksana pemeriksaan tumbuh kembang anak menggunakan formulir KPSP. Berdasarkan hasil wawancara, BP-USB memiliki hambatan dalam proses pemeriksaan tumbuh kembang anak, yaitu:

- Khususnya ketika pemeriksaan tumbuh kembang anak pada acara bakti sosial (baksos) ke suatu sekolah ataupun kelurahan. Tidak adanya data awal mengenai karakteristik usia anak yang datang ke acara baksos (yang menjadi objek pemeriksaan) menyulitkan penyiapan formulir KPSP. Petugas harus membawa banyak soal yang berbeda sesuai umur. Usia anak yang menjadi objek pemeriksaan harus disesuaikan dengan formulirnya. Hal ini karena substansi pertanyaan untuk anak usia dibawah 3 bulan berbeda dengan anak usia 3 bulan sampai dengan 6 bulan.
- Karena ketika pemeriksaan petugas harus memegang kertas formulir dan terkadang juga harus memberikan instruksi atau memberikan alat stimulan, petugas cukup kerepotan terlebih apabila personel atau tim pemeriksa tidak banyak.
- Karena menggunakan formulir KPSP secara manual, maka hasil dan kesimpulan mengenai tumbuh kembang anak harus dihitung ulang. Hal ini menjadi kurang efektif karena membutuhkan waktu lagi untuk melakukan analisa.

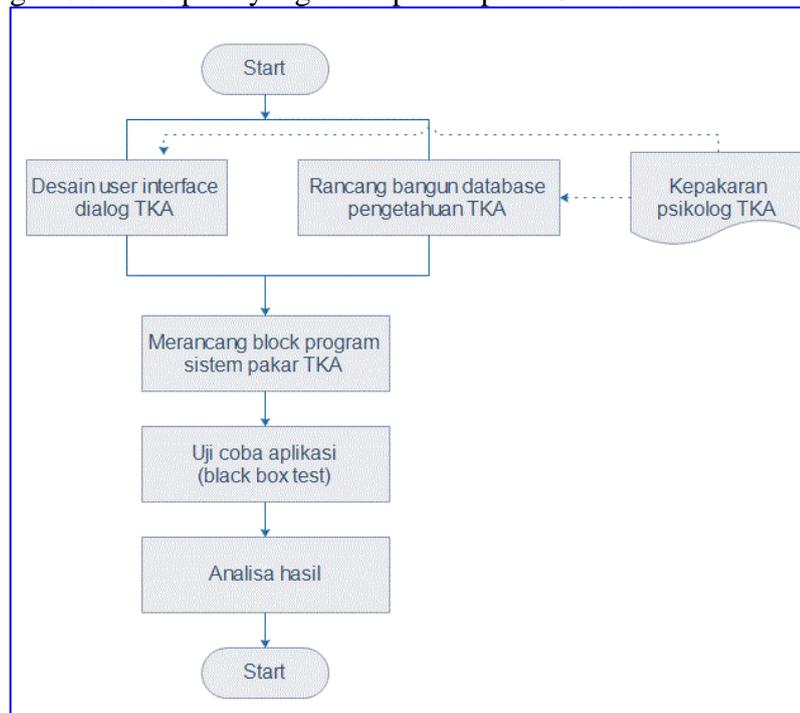
Jika dirangkum, kesulitan yang dialami petugas meliputi banyak aspek, yaitu aspek biaya, aspek tenaga dan aspek waktu.

Metode sistem pakar diyakini dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang telah disampaikan. Sistem pakar yaitu sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia yang kemudian diimitasi dalam program komputer untuk menyelesaikan masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia (Yusda and Ramdhan, 2015). Kombinasi kepakaran psikolog perkembangan anak yang telah ditransformasikan dalam bentuk KPSP dan penelusuran *Forward Chaining Method* (atau metode runut maju) pada sistem pakar dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan yang dialami BP-USB (Al Kaafi, 2013).

Solusi ini kemudian diimplementasikan menjadi aplikasi Android, menyebabkan proses pemeriksaan tumbuh kembang anak menjadi lebih mudah dan praktis. Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan, rumusan permasalahan yang ingin dicapai penelitian ini adalah: “Bagaimana keefektifan sistem pakar TKA berbasis Android dalam membantu pemeriksaan TKA dibandingkan dengan pemeriksaan manual?”

2. METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan permasalahan, penelitian ini mengikuti alur pengembangan sistem seperti yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur pengembangan sistem pakar TKA

Berdasarkan Gambar 1, penjelasan langkah operasional penelitian, adalah sebagai berikut:

a. Rancang Bangun Database Pengetahuan TKA

Database pengetahuan TKA pada dasarnya adalah mentransformasikan pengetahuan pakar tumbuh kembang anak, yaitu KPSP menjadi bentuk digital (*database*). Database pengetahuan ini dibangun sejumlah kategori formulir KPSP pada Tabel 1. Database ini digunakan oleh sistem pada saat penelusuran *forward chaining* untuk menghasilkan aturan dan kesimpulan tumbuh kembang anak. Berdasarkan publikasi Diana (2010), aturan dasar pembentukan kesimpulan tumbuh kembang anak adalah seperti rumus 1.

$$\text{hasil} = \begin{cases} \Sigma y = ya > 8 \rightarrow \text{perkembangan sesuai harapan} \\ 6 > \Sigma y = ya \leq 8 \rightarrow \text{perkembangan meragukan} \\ \Sigma y = ya \leq 6 \rightarrow \text{potensi penyimpangan perkembangan} \end{cases} \dots\dots\dots (1)$$

- b. **Desain *User Interface* Dialog TKA**
User interface dialog TKA dirancang menyesuaikan dengan tampilan layar *smartphone*. Dialog TKA adalah tampilan pertanyaan-pertanyaan yang disusun berdasarkan pengetahuan pakar (KPSP) dan berdasarkan database pengetahuan. Tampilan antarmuka (*interface*) KPSP dilayar *smartphone* ini yang menggantikan fungsi formulir KPSP dan menjadi alat bantu penelusuran aturan deteksi tumbuh kembang anak. Perancangan desain *user interface* dialog TKA dilakukan menggunakan *tools* App Inventor.
- c. **Rancang Bangun *Codeblock* Sistem Pakar TKA**
 Teknis rancang bangun logika program sistem pakar TKA dilakukan menggunakan *tools* app inventor, sehingga sistem berjalan secara fungsional. Pembangunan *codeblock* di App Inventor dilakukan secara *visual block programming*, yaitu dengan cara *drag-drop block* simbol dan *even handler*.
- d. **Uji coba aplikasi (*black box test*)**
Black box testing dilakukan dengan cara mengamati respon sistem untuk memeriksa fungsional sistem. Selain itu, uji coba ini dimaksudkan untuk mengecek alur logika pada kesimpulan yang dihasilkan, apakah sudah sesuai atau belum. Uji coba ini dilakukan dengan cara menguji setiap *field* dan tombol pada *user interface* sistem.
- e. **Analisa Hasil**
 Analisa hasil dimaksudkan untuk membandingkan proses pemeriksaan TKA secara manual dengan pemeriksaan TKA menggunakan sistem aplikasi. Analisa ini untuk bertujuan untuk mengetahui apakah sistem TKA yang bangun lebih efektif, efisien, serta lebih mudah dibandingkan pemeriksaan secara manual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

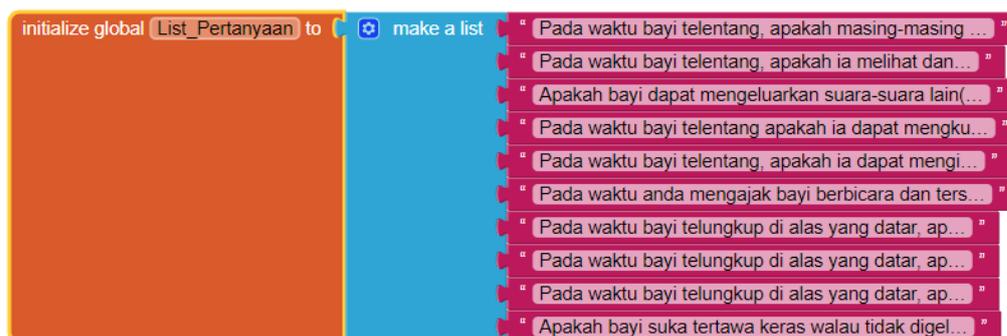
Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kepakaran ahli tumbuh kembang anak telah dituangkan dalam bentuk Kuesioner Pra Skrining Perkembangan (KPSP). KPSP terbagi dalam sebelas kategori, yaitu KPSP untuk anak usia di bawah 3 bulan hingga anak usia 72 bulan (0). Tabel 2 memperlihatkan contoh dialog pertanyaan KPSP yang digunakan pada saat pemeriksaan tumbuh kembang anak.

Tabel 2. Sebagian dialog pertanyaan KPSP untuk anak usia 0 - 3 bulan.

| No | KPSP Usia 3 Bulan | Aspek |
|----|--|---------------------------|
| 1. | Pada waktu bayi telentang, apakah masing-masing lengan dan tungkai bergerak dengan mudah? Jawab TIDAK bila salah satu atau kedua tungkai atau lengan bayi bergerak tak terarah/tak terkendali. | Gerak Kasar |
| 2. | Pada waktu bayi telentang apakah ia melihat dan menatap wajah anda? | Sosialisasi / Kemandirian |
| 3. | Apakah bayi dapat mengeluarkan suara-suara lain (ngoceh), disamping menangis? | Bicara dan Bahasa |

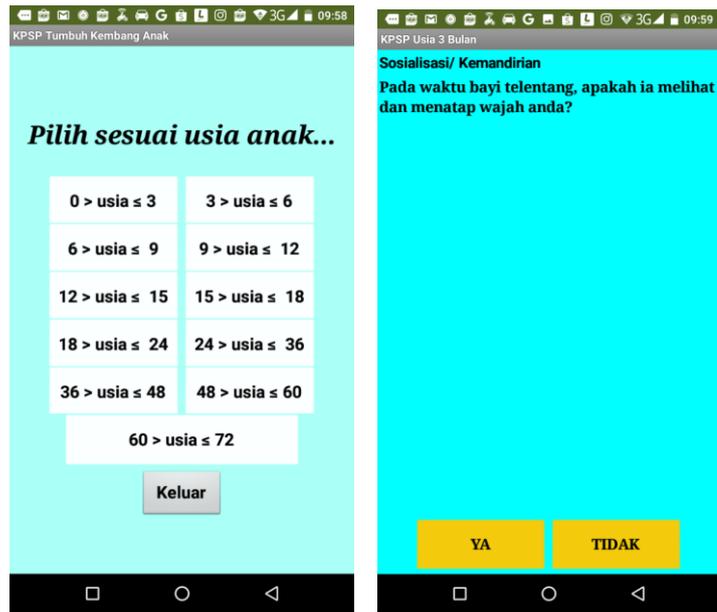
| No | KPSP Usia 3 Bulan | Aspek |
|----|---|-------------|
| 4. | Pada waktu bayi telentang, apakah ia dapat mengikuti gerakan anda dengan menggerakkan kepalanya dari kanan/kiri ke tengah? | Gerak Halus |
| |  | |
| 5. | Pada waktu bayi telentang, apakah ia dapat mengikuti gerakan anda dengan menggerakkan kepalanya dari satu sisi hampir sampai pada sisi yang lain? | Gerak Halus |
| |  | |

Basis pengetahuan berupa KPSP tersebut kemudian ditransformasikan menjadi bentuk digital, yaitu database. Pada penelitian ini, basis pengetahuan pakar KPSP disimpan dalam bentuk list (atau senarai -- lihat Gambar 2). Pemanfaatan *list* pada pembangunan sistem pakar TKA ini didasarkan pada keunggulan list, yaitu pengelolaan yang mudah dan akses data yang cepat. Sedangkan dialog pertanyaan ditransformasikan menjadi bentuk *user interface* dialog TKA (lihat Gambar 3). Gambar 3 (kiri) memperlihatkan pilihan dialog pertanyaan KPSP yang disesuaikan dengan usia anak yang menjadi objek pemeriksaan. Sedangkan Gambar 3 (kanan) memperlihatkan *user interface* dialog TKA yang disesuaikan dengan lebar layar *smartphone*. Proses rancang bangun database dan desain *user interface* dialog pertanyaan diulangi hingga seluruh basis pengetahuan KPSP ditransformasikan menjadi bentuk digital.



Gambar 2. Rancang bangun database pengetahuan pakar KPSP

Langkah selanjutnya adalah rancang bangun *codeblock* untuk pembentukan kesimpulan pemeriksaan TKA. Gambar 4 memperlihatkan potongan *codeblock* yang mentransformasikan rumus 1 untuk pembentukan kesimpulan. Sedangkan Gambar 5 memperlihatkan *user interface* yang menampilkan halaman kesimpulan ketika uji coba sistem.



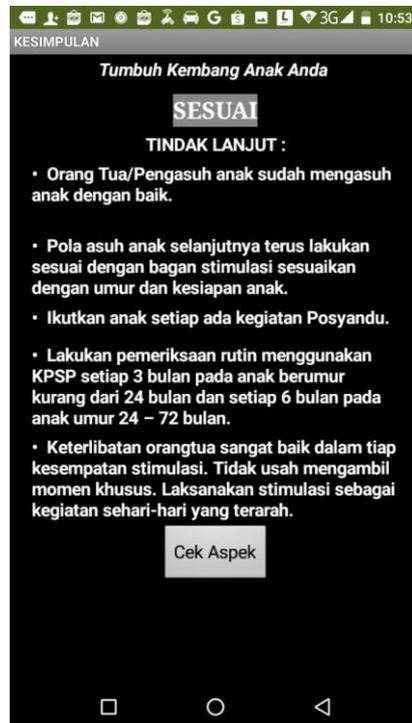
Gambar 3. User interface dialog pertanyaan KPSP

```

to Selesai
do
  set global Index to 0
  set L_Hasil . Text to "Selesai...\n\n....."
  for each Pertanyaan in list get global List_Pertanyaan
  do
    set global Index to get global Index + 1
    initialize local Jawaban_Kamu to select list item list get global List_JawabanKamu
    index get global Index
    initialize local Kunci_Jawaban to select list item list select list item list get global List_Jawaban
    index get global Index
    index 1
    in
    if get Jawaban_Kamu = "YA"
    then set global Jawaban_YA to get global Jawaban_YA + 1
    if get Jawaban_Kamu = "TIDAK"
    then set global Jawaban_TIDAK to get global Jawaban_TIDAK + 1
    add items to list list get global List_JawabanAspek
    item select list item list get global List_Aspek
    index get global Index
  set L_Hasil . Text to join "Jawaban YA \n"
  get global Jawaban_YA
  "\n"
  "Jawaban TIDAK \n"
  get global Jawaban_TIDAK
  if get global Jawaban_YA >= 9
  then open another screen screenName "Screen7"
  if get global Jawaban_YA = 8
  then open another screen screenName "Screen8"
  if get global Jawaban_YA = 7
  then open another screen screenName "Screen8"
  if get global Jawaban_YA <= 6
  then open another screen screenName "Screen9"
  
```

Gambar 4. Potongan codeblock pembentukan kesimpulan

Setelah rancang bangun sistem pakar TKA selesai dilakukan, langkah selanjutnya adalah uji coba internal dengan menggunakan metode *black box test*. Pada tahapan ini, dilakukan semua uji coba interaksi dengan tampilan antar muka untuk menguji semua komponen input dan output, menguji performa logika program apakah bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Tabel 3 memperlihatkan hasil rekap uji coba sistem dengan metode *black box test*.



Gambar 5. User interface kesimpulan pemeriksaan TKA

Tabel 3. Hasil pengujian *black box test*

| No | Komponen | Langkah pengujian | Hasil yang diharapkan | Reaksi sistem |
|----|--|---------------------------------------|--|---------------|
| 1 | Sistem Pakar TKA dijalankan pada tiga buah smartphone yang berbeda merk dan ukuran layar | Instalasi dan <i>running</i> aplikasi | Instalasi sukses dan aplikasi sukses <i>run</i> pada perangkat smartphone | Sesuai |
| 2 | Tombol pilihan usia objek pemeriksaan TKA | Klik tombol usia | <i>Screen dialog</i> pertanyaan TKA sesuai dengan pilihan usia yang diklik <i>user</i> | Sesuai |
| 3 | Tombol Keluar | Klik tombol keluar | Aplikasi <i>close and exit</i> | Sesuai |
| 4 | Tombol Ya pada setiap pertanyaan | Klik tombol Ya | <i>Counter</i> jawaban “Ya” bertambah | Sesuai |
| 5 | Tombol Tidak pada setiap pertanyaan | Klik tombol Tidak | <i>Counter</i> jawaban “Tidak” bertambah | Sesuai |

| No | Komponen | Langkah pengujian | Hasil yang diharapkan | Reaksi sistem |
|----|---|--|---|---------------|
| 6 | Logika kepakaran untuk pembentukan kesimpulan | Kesesuaian tampilan output “Perkembangan sesuai atau perkembangan meragukan atau potensi penyimpangan” | Tampilan output sesuai dengan rumus (1) | Sesuai |

Berdasarkan hasil uji coba *black box test* yang diperlihatkan pada Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa sistem Pakar TKA telah sukses dalam memberikan respon fungsional seperti yang diharapkan. Tahapan berikutnya adalah uji coba pemanfaatan sistem oleh petugas dan sekaligus analisa kebermanfaatan aplikasi ditinjau dari waktu operasional pemeriksaan TKA. Pada tahap ini satu orang mahasiswa psikologi yang telah memenuhi kualifikasi sebagai pemeriksa TKA berperan pengujian coba sistem dan satu orang mahasiswa psikologi lainnya berperan sebagai pemeriksa TKA dengan perangkat manual. Pengukuran waktu operasional dihitung dengan menggunakan *stop watch* oleh dua orang pengamat. Parameter pengukuran waktu dihitung dari petugas memilih dialog TKA yang sesuai dengan objek pemeriksaan, melakukan observasi dengan menjawab pertanyaan pada formulir atau dialog TKA pada sistem dan menghitung hasil untuk pembentukan kesimpulan. Tabel 4 memperlihatkan rekap uji coba tersebut.

Tabel 4. Pengujian TKA ditinjau dari waktu operasional

| No | Usia | Pengujian ke- | Lama waktu TKA manual (detik) | Rata-rata waktu TKA manual (detik) | Lama waktu TKA sistem (detik) | Rata-rata waktu TKA sistem (detik) | |
|----|--------|---------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----|
| 1 | 3 bln | 1 | 1230 | 1265 | 620 | 594 | |
| | | 2 | 1003 | | | | |
| | | 3 | 1502 | | | | |
| | | 4 | 1325 | | | | |
| 2 | 6 bln | 1 | 1458 | 1542.5 | 1533 | 515.25 | 535 |
| | | 2 | 1640 | | | | |
| | | 3 | 1331 | | | | |
| | | 4 | 1741 | | | | |
| 3 | 9 bln | 1 | 1684 | 1445 | 663 | 606 | |
| | | 2 | 1206 | | | | |
| 4 | 12 bln | 1 | 1879 | 1879 | 423 | 423 | |

Berdasarkan hasil uji coba sistem yang ditunjukkan pada Tabel 4, terdapat peningkatan performa petugas sebesar 65% dalam hal efektivitas waktu operasional pemeriksaan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa sistem pakar TKA dapat membantu performa petugas dalam mengefisienkan waktu operasional pemeriksaan TKA. Waktu operasional pemeriksaan 65% lebih singkat dibandingkan dengan pemeriksaan TKA dengan metode manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Kaafi, A., 2013, Sistem Pakar Diagnosa Autis Pada Anak Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining, *Speed - Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol 8, no. 3. <https://doi.org/10.3112/SPEED.V12I1.1060>.
- Diana, F.M., 2010, Pemantauan Perkembangan Anak Balita, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, vol 4, no 2, 116–129. <https://doi.org/10.24893/JKMA.4.2.116-129.2010>.
- Sanitasari, R.D., Andreswari, D., Purwandari, E.P., 2017, Sistem Monitoring Tumbuh Kembang Anak Usia 0-5 Tahun Berbasis Android, *Rekursif: Jurnal Informatika*, vol 5, no 1.
- Wati, D.E., 2017, Pengetahuan Guru PAUD Tentang KPSP (Kuesioner Pra Skrining Perkembangan) sebagai Alat Deteksi Tumbuh Kembang Anak, *Jurnal VARIDIKA*, vol 28, no 2, 133 - 139. <https://doi.org/10.23917/varidika.v28i2.3028>.
- Yusda, R.A., Ramdhan, W., 2015, Sistem Pakar Pengobatan Herbal, *JURTEKSI ROYAL*, vol 2.