

Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Diagnosa Penyakit Pneumonia Pada Anak Balita Berbasis *Mobile*

Akbar Mujahidin¹, Denny Pribadi²

¹STMIK Nusa Mandiri Sukabumi
e-mail: akbarmujahidin04@gmail.com

²STMIK Nusa Mandiri Sukabumi
e-mail: denny.dpi@nusamandiri.ac.id

Abstrak

Kurangnya pengetahuan tentang penyakit pneumonia dan penanganan penyakit pneumonia yang terbatas pada anak balita sering dialami oleh orang tua. Oleh karena itu, perlu tindakan atau pengobatan dini untuk mencegah anak balita menderita penyakit pneumonia. Melalui sistem pakar diagnosis penyakit pneumonia yang diaplikasikan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis android ini diharapkan dapat memenuhi nilai informasi yang lebih cepat dan fleksibel. Penelitian ini menganalisis data penyakit pneumonia pada balita dengan menggunakan klasifikasi data mining yaitu algoritma C4.5. Dari 128 kasus yang terdiri dari 115 kasus pasien yang terinfeksi pneumonia dan 13 kasus pasien yang tidak terinfeksi penyakit pneumonia pada balita yang berasal dari UPTD Puskesmas Sukaraja, diperoleh 10 aturan yang dihasilkan dari algoritma pohon keputusan C4.5 dengan Jumlah kelas "Tidak" sebanyak 4 aturan dan jumlah kelas "iya" sebanyak 6 aturan, sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian yang diimplementasikan ke dalam aplikasi android ini dapat membantu pengguna, terutama orang tua dalam mendiagnosis penyakit pneumonia pada anak balita.

Kata kunci: Sistem Pakar, Algoritma C4.5, Pneumonia, Balita, Aplikasi Mobile

Abstract

Lack of knowledge on pneumonia disease and limited handling of pneumonia disease in children under five is often experienced by parents. Therefore, the need for action or early treatment to prevent children under five suffering from pneumonia disease. Through the expert system of pneumonia disease diagnosis applied in the form of android-based mobile applications is expected to meet the value of information more quickly and flexibly. This study analyzes data of pneumonia disease in children under five using data mining classification that is C4.5 algorithm. Of the 128 cases consisting of 115 cases of patients infected with pneumonia and 13 cases of patients who are not infected with pneumonia disease in children under five obtained from UPTD Puskesmas Sukaraja, then obtained 10 rules generated from the decision tree algorithm C4.5 with the number of class "Not" as many as 4 rules and the number of classes "yes" as much as 6 rules, so it can be concluded that the research is implemented into this android application can help users, especially parents in diagnosing pneumonia disease in children under five.

Keywords: Expert System, C4.5 Algorithm, Pneumonia, Toddler, Mobile Application

1. Pendahuluan

Pneumonia merupakan penyakit infeksi menular yang merupakan penyebab utama kematian pada balita di dunia (Indonesia, K. K. R., 2010). Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes Kesehatan, R. I., 2015) Angka kematian akibat penyakit pneumonia pada balita sebesar 1,19%, pada tahun 2013.

Pneumonia adalah infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) bagian bawah yang

mengenai parenkim paru. Masalah pneumonia perlu mendapatkan perhatian dan penanganan yang tepat terutama pada efektivitas terapi penyakit pneumonia (Rahman, F., & Prasetyo, S. D., 2014). Gejala penyakit pneumonia yaitu menggigil, demam, sakit kepala, batuk, mengeluarkan dahak, dan sesak napas (Kemenkes Kesehatan, R. I., 2015).

Untuk mempermudah mengenali penyakit pneumonia yang menyerang anak

balita dari beberapa gejala awal yang ditimbulkannya, maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mewakili seorang pakar yang memiliki basis pengetahuan dan pengalaman tentang penyakit pneumonia, yaitu sebuah sistem pakar. Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (Cheng, E., 2015). Perhitungan ketidakpastian sistem dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satu metode yang dapat digunakan adalah algoritma C4.5.

Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi pohon keputusan yang banyak digunakan karena memiliki kelebihan utama yaitu dapat menghasilkan pohon keputusan yang mudah diinterpretasikan, memiliki tingkat akurasi yang dapat diterima, efisien dalam menangani atribut bertipe diskret dan numerik (Kamagi, D. H., & Hansun, S., 2014) serta juga berguna untuk mengeksplorasi data, menemukan hubungan tersembunyi antara sejumlah calon variabel input dengan sebuah variabel target (Kusrini, E. T. L., 2009).

Teknologi berbasis mobile saat ini semakin pesat, perkembangan penjualan smartphone berbasis android dibandingkan dengan telepon seluler sangat menakjubkan, yang mengakibatkan meningkatnya aplikasi-aplikasi mobile berbasis android (Laksono, B., 2013). Oleh karena itu, agar mendapatkan nilai informasi yang lebih cepat dan fleksibel, sistem pakar ini akan diaplikasikan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis android.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penerapan algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi

pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami. Dan mereka juga dapat diekspresikan dalam bentuk bahasa basis data seperti *Structured Query Language* untuk mencari *record* pada kategori tertentu (Kusrini, E. T. L., 2009).

Dalam upaya pengumpulan data, penelitian ini menggunakan tiga macam metode, yaitu:

Studi literatur

Mencari data, mempelajari banyak data dari berbagai sumber buku, jurnal, modul, artikel baik perpustakaan maupun media internet yang berhubungan dengan penyakit pneumonia.

Observasi

Pengamatan dan pencatatan data terhadap pasien yang teridentifikasi terkena penyakit pneumonia di bagian penyakit ISPA Puskesmas Sukaraja.

Wawancara

Berkomunikasi langsung dengan dokter yang berada di Puskesmas Sukaraja yang bekerja dibagian penanganan penyakit ISPA yang dianggap mampu memberikan informasi yang lebih rinci terhadap permasalahan penyakit pneumonia seperti gejala serta pencegahan dirumah oleh orang tua agar anaknya tidak mudah terserang penyakit ini.

Untuk pengembangan *software* dilakukan beberapa tahap sebagai berikut:

Analisa Kebutuhan Sistem

Dari beberapa perangkat teknologi yang ada, program sistem pakar diagnosa penyakit pneumonia ini akan diaplikasikan pada perangkat *mobile* yang diterapkan pada sistem operasi android, karena perangkat *mobile* dengan sistem operasi android semakin populer dan semakin banyak penggunaannya.

Desain

Dikarenakan program ini akan diterapkan dalam sistem operasi Android, maka proses desain *interface* dan pembuatan *source code* dari program sistem pakar ini menggunakan App Inventor.

Code Generation

Proses pengkodean merupakan penterjemahan desain ke dalam bahasa

yang bisa dikenali oleh komputer, adapun bahasa pemrograman yang digunakan telah disediakan oleh App Inventor. Pengguna hanya perlu memasang puzzle-puzzle yang telah disediakan oleh aplikasi itu sendiri. puzzle-puzzle itu telah berisi bahasa pemrograman dengan teknik OOP (*Object Oriented Programing*) dan menggunakan bahasa Java Programming.

Testing

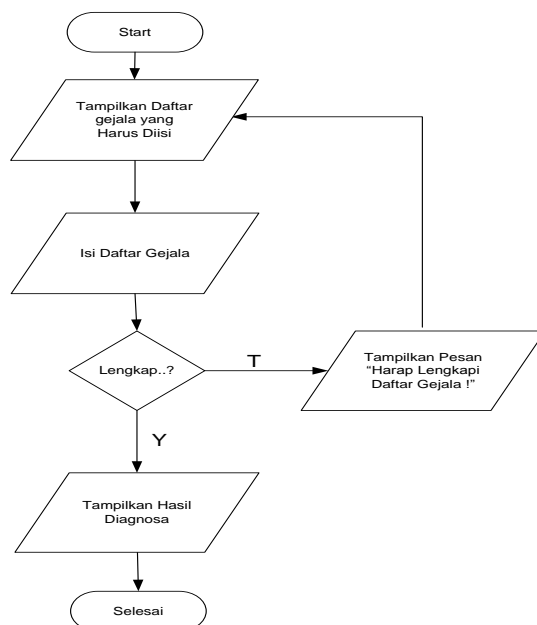
Teknik pengujian yang paling sesuai untuk menguji sistem pakar yakni dengan menggunakan teknik *white box testing*. Karena dengan teknik ini dapat diperoleh pengujian kasus yang terjamin, bahwa semua alur independen dalam modul telah dieksekusi setidaknya satu kali.

Support

Infrastruktur atau *hardware* yang digunakan dalam aplikasi ini adalah semua perangkat *mobile* seperti *handphone*, *smartphone*, atau *tablet* yang memiliki sistem operasi dari mulai versi Android 2.2 Froyo sampai versi Android 5.1.1 Lollipop.

3. Hasil dan Pembahasan

Rancangan algoritma yang digunakan pada aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit pneumonia pada anak balita berbasis *mobile* ini adalah:



Gambar 1. Rancangan Algoritma

Sumber: Hasil penelitian (2016)

Secara umum alur proses algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan dalam data mining adalah:

- Pilih atribut sebagai simpul akar.
- Buat cabang untuk tiap-tiap nilai.
- Bagi kasus dalam cabang.
- Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus yang tertera dalam persamaan 1 berikut:

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \left| \frac{S_i}{S} \right| * Entropy(S_i)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

|S_i| : jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

Untuk menghitung nilai *Entropy* dapat dilihat pada Persamaan 2 berikut:

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i$$

Keterangan :

S : himpunan Kasus

n : jumlah partisi S

P_i : proporsi dari S_i terhadap S

Tabel 1. Perhitungan Manual *Entropy* dan *Gain*

Sumber: Hasil penelitian (2016)

3.1. Rule-rule Dalam Sistem Pakar

Aturan-aturan atau *rule* yang diperoleh sebagai berikut:

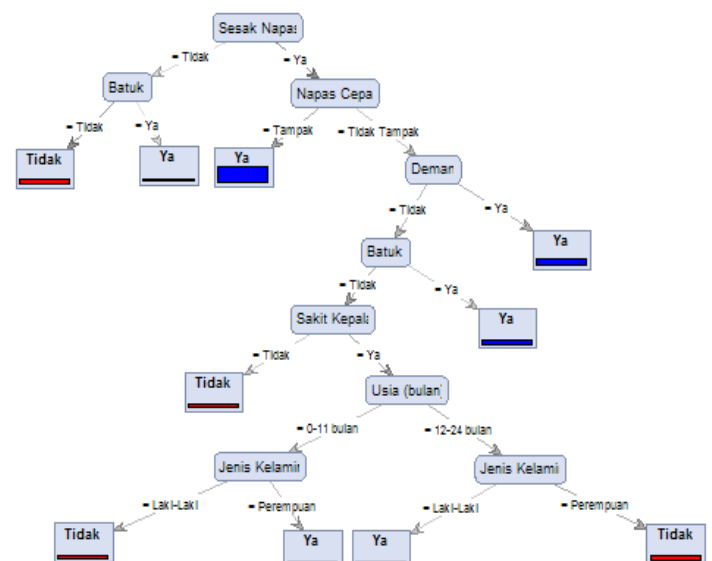
1. R1: *IF* Sesak Nafas = tidak *AND* Batuk = Tidak *THEN* Class = Tidak.
2. R2: *IF* Sesak Nafas = tidak *AND* Batuk = Ya *THEN* Class = Ya.
3. R3: *IF* Sesak Nafas = Ya *AND* Nafas Cepat = Tampak *THEN* Class = Ya.
4. R4: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam =Ya *THEN* Class = Ya.
5. R5: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam = Tidak *AND* Batuk = Ya *THEN* Class = Ya
6. R6: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam = Tidak *AND* Batuk = Tidak *AND* Sakit Kepala = Tidak *THEN* Class = Tidak
7. R7: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam = Tidak *AND* Batuk = Tidak *AND* Sakit Kepala = Ya *AND* Usia = 0-11 bulan *AND* Jenis Kelamin = Laki-laki *THEN* Class = Tidak.
8. R8: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam = Tidak *AND* Batuk = Tidak *AND* Sakit Kepala = Ya *AND* Usia = 0-11 bulan *AND* Jenis Kelamin = Perempuan *THEN* Class = Ya.
9. R8: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam = Tidak *AND* Batuk = Tidak *AND* Sakit Kepala = Ya *AND* Usia = 12-24 bulan *AND* Jenis Kelamin = Perempuan *THEN* Class = Tidak.
10. R8: *IF* Sesak Nafas= Ya *AND* Nafas Cepat = Tidak Tampak *AND* Demam = Tidak *AND* Batuk = Tidak *AND* Sakit Kepala = Ya *AND* Usia = 12-24 bulan *AND* Jenis Kelamin = Laki-laki *THEN* Class = Ya.

3.2. Pohon Keputusan

Setelah didapatkan hasil perhitungan *entropy* dan *gain*, serta aturan-aturan atau

| Atribut | Jml Kasus (S) | Pneumonia (Si) | Tidak (Si) | Entropy | Informasi on Gain |
|---------------|---------------|----------------|------------|---------|-------------------|
| | 128 | 115 | 13 | 0.47393 | |
| Jenis Kelamin | | | | | 0.002792426 |
| Laki-Laki | 61 | 56 | 5 | 0.40907 | |
| Perempuan | 67 | 59 | 8 | 0.52764 | |
| Usia | | | | | 0.000170466 |
| < 12 bulan | 66 | 59 | 7 | 0.48792 | |
| >= 12 bulan | 62 | 56 | 6 | 0.45869 | |
| Demam | | | | | 0.107325013 |
| Ya | 63 | 63 | 0 | 0 | |
| Tidak | 65 | 52 | 13 | 0.72193 | |
| Batuk | | | | | 0.473929123 |
| Ya | 115 | 115 | 0 | 0 | |
| Tidak | 13 | 0 | 13 | 0 | |
| Napas Cepat | | | | | 0.473929123 |
| Ya | 115 | 115 | 0 | 0 | |
| Tidak | 13 | 0 | 13 | 0 | |
| Sesak Napas | | | | | 0.032216899 |
| Ya | 69 | 66 | 3 | 0.25802 | |
| Tidak | 59 | 49 | 10 | 0.65654 | |
| Sakit Kepala | | | | | 0.458685816 |
| Ya | 115 | 115 | 0 | 0 | |
| Tidak | 13 | 0 | 13 | 0 | |

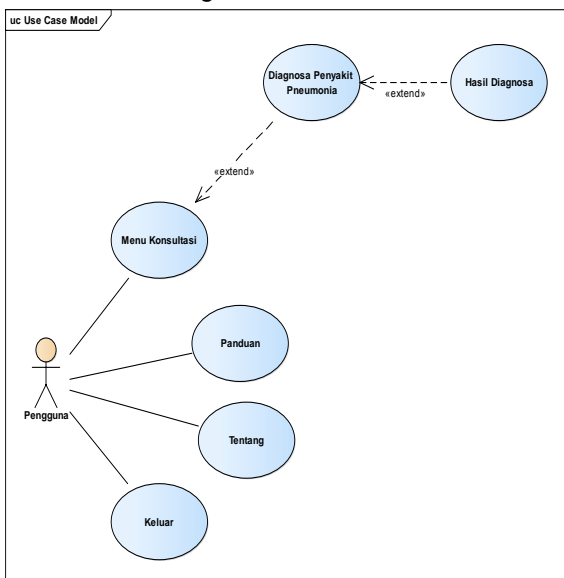
rule, maka pohon keputusan yang terbentuk dapat dilihat seperti gambar 2:



Gambar 2. Pohon Keputusan
Sumber: Hasil penelitian (2016)

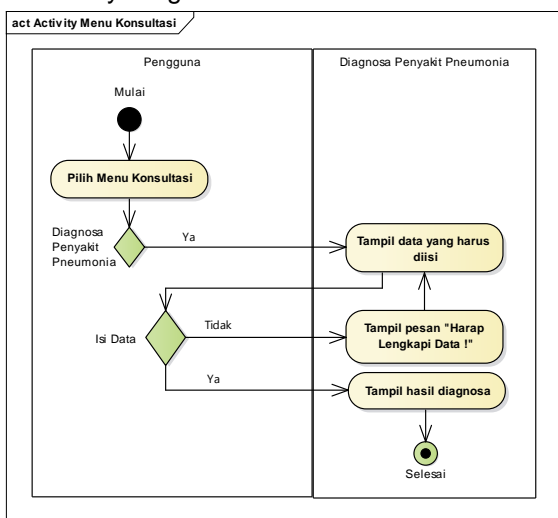
3.3. Analisa Kebutuhan Software

A. Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram Diagnosa Penyakit Pneumonia
Sumber: Hasil penelitian (2016)

B. Activity Diagram

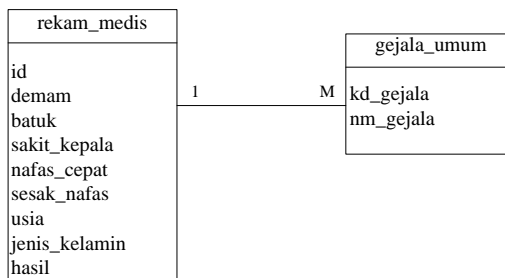


Gambar 4. Activity Diagram Menu Konsultasi
Sumber: Hasil penelitian (2016)

3.4. Desain

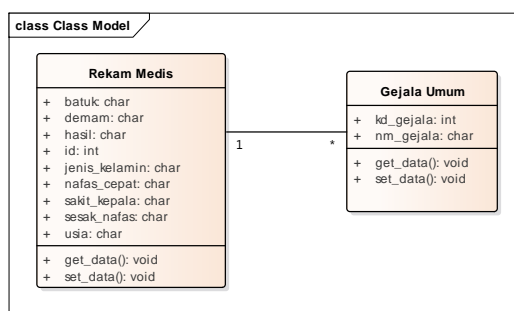
A. Database

Bentuk LRS (*Logical Record Structure*) yang digunakan pada sistem pakar diagnosa penyakit pneumonia berbasis *mobile* ini sebagai berikut:

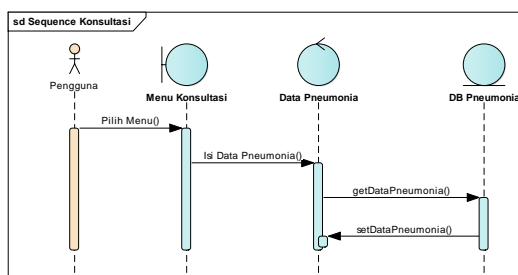


Gambar 5. LRS (*Logical Record Structure*)
Sumber: Hasil penelitian (2016)

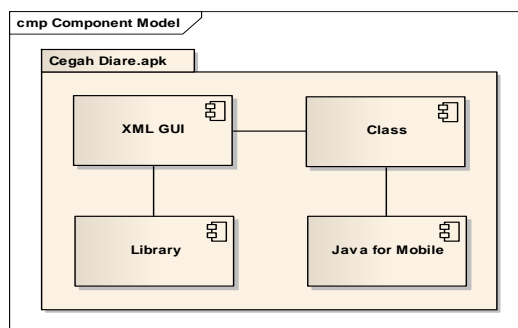
B. Software Architecture



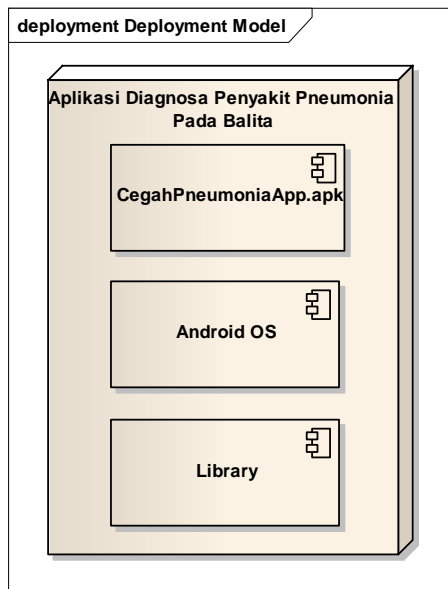
Gambar 6. Class Diagram Konsultasi Penyakit Pneumonia
Sumber: Hasil penelitian (2016)



Gambar 7. Sequence Diagram Menu Konsultasi
Sumber: Hasil penelitian (2016)



Gambar 8. Component Diagram Diagnosa Penyakit Pneumonia
Sumber: Hasil penelitian (2016)



Gambar 9. Deployment Diagram Diagnosa Penyakit Pneumonia
 Sumber: Hasil penelitian (2016)



Gambar 11. Menu Konsultasi
 Sumber: Hasil penelitian (2016)

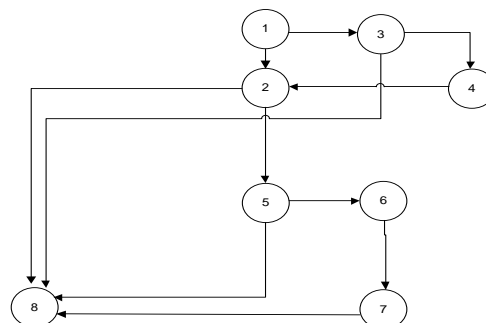
C. User Interface



Gambar 10. Menu Utama
 Sumber: Hasil penelitian (2016)

3.5. Testing

Pengujian yang dilakukan dalam program ini menggunakan *Whitebox testing*, yang digambarkan dengan *flowgraph* sebagai berikut:



Gambar 12. Flowgraph Method Seleksi Pneumonia
 Sumber: Hasil penelitian (2016)

Kompleksitas Siklomatis (Pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan:

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana:

E = Jumlah *edge* grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah.

N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran.

Sehingga kompleksitas siklomatisnya:

$$V(G) = 11 - 8 + 2 = 5$$

Ketika aplikasi dijalankan, maka terlihat bahwa salah satu basis set yang dihasilkan adalah $1 - 2 - 8$ dan terlihat bahwa simpul telah dieksekusi satu kali. Berdasarkan ketentuan tersebut dari segi kelayakan *software*, sistem ini telah memenuhi syarat.

4. Kesimpulan

Dalam upaya membantu para tenaga medis dan juga para orang tua dalam menangani penyakit pneumonia pada anak balita, aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi alternatif pemecahan masalah, diantaranya:

- a. Sistem pakar dibuat agar membantu para pengguna khususnya para orang tua dalam mendapatkan informasi mengenai penyakit pneumonia yang menyerang anak balita, tanpa harus berkonsultasi langsung dengan para tenaga medis.
- b. Sistem pakar ini dirancang dalam bentuk aplikasi *mobile* berbasis android, sehingga memudahkan para pengguna khususnya para orang tua dalam penggunaannya. Selain itu, karna dibuat dalam aplikasi *mobile*, maka aplikasi dapat langsung digunakan kapan pun dan dimanapun.

Referensi

- Cheng, E. (2015). Diagnosa Gejala Penyakit Diare Pada Anak Balita Menggunakan Sistem Pakar. *Media Infotama*, 8(2).
- Rahman, F., & Prasetyo, S. D. (2014). *Gambaran Efektivitas Terapi Antibiotik Penyakit Pneumonia Pada Pasien Dewasa Rawat Inap Di Rs Pku Muhammadiyah Yogyakarta Periode Tahun 2011 Sampai Tahun 2012* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).

Kamagi, D. H., & Hansun, S. (2014). Implementasi Data Mining dengan Algoritma C4. 5 untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *ULTIMATICS*, 6(1).

Kemendes Kesehatan, R. I. (2015). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014. *Jakarta: Kementerian Kesehatan RI*.

Indonesia, K. K. R. (2010). Buletin Jendela Epidemiologi Pneumonia Balita. *Volume*, 3, 2087-1546.

Kusrini, E. T. L. (2009). Algoritma Data Mining. *Yogyakarta: Andi Offset*.

Laksono, B. (2013). Aplikasi Jadwal Transportasi Kereta Api Di Pulau Jawa Berbasis Android. *Semarang: Jurnal Transit*, 1(2).