

TB *eScoring* Berbasis Android Sebagai Alat Bantu Penegakan Diagnosis Tuberkulosis Anak

Erika Devi Udayanti¹, Fajar Agung Nugroho², Indri Hapsari Putri³

¹Jurusan Sistem Informasi, FIK, Universitas Dian Nuswantoro

²Jurusan Teknik Informatika, FIK, Universitas Dian Nuswantoro

³Microbiology, FoS, Radboud University

Email: ¹erikadevi@gmail.com, ²fajar.dinus@gmail.com, ³indrihapsari Putri@student.ru.nl

Abstrak

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit penyebab kematian tertinggi selain stroke, jantung, dan HIV/AIDS. Anak-anak sangat rentan mengalami penularan tuberkulosis, terutama jika penderita merupakan pasien TB paru positif baik penderita dewasa maupun anak-anak. Tuberkulosis menyerang anak-anak usia 0 hingga 14 tahun. Berbeda dengan tuberkulosis dewasa, diagnosis tuberkulosis anak lebih sulit dilakukan sehingga memunculkan kasus *overdiagnosed* maupun *underdiagnosed*. Pola pendekatan sistem penilaian dengan 8 parameter gejala dan pemeriksaan penunjang TB yang diterapkan pada fasilitas layanan kesehatan belum secara maksimal mendukung penegakan diagnosis tuberkulosis anak. Ini karena proses *penilaian* dilakukan secara konvensional oleh para tenaga medis. Dalam makalah ini dihasilkan perangkat lunak aplikasi TB *eScoring* sebagai alat bantu diagnosis TB anak bagi tenaga medis yang dikembangkan dalam *platform android*. Aplikasi akan memberikan rekomendasi tindakan sesuai dengan skor yang diperoleh dari hasil kalkulasi pemeriksaan dan penunjang TB anak.

Kata Kunci: Tuberkulosis anak, sistem *penilaian*, TB *eScoring*, android

Abstract

Tuberculosis (TB) is the leading cause of death in addition to stroke, heart, and HIV/AIDS. Children are particularly susceptible to TB transmission, especially if the patient is a positive pulmonary TB patient both adults and children. Tuberculosis attacks children ages 0 to 14 years. In contrast to adult TB, the diagnosis of childhood TB is more difficult, thus raising overdiagnosed or underdiagnosed cases. The scoring system approach pattern with 8 symptom parameters and the investigation TB, applied into the health care facility has not maximally supported the diagnosis of children TB. This is due to the scoring process is done conventionally by medical personnel. In this paper, TB Scoring Software is produced as a children diagnostic tool for medical workers developed in android platform. The application will provide action recommendations in accordance to the scores obtained from the results of the calculation of examination and children TB support.

Keywords: tuberculosis in children, scoring system, TB *eScoring*, android

1. PENDAHULUAN

Salah satu penyakit kronik menular yang menyerang paru-paru yaitu tuberkulosis atau lebih dikenal dengan TB. Tuberkulosis juga menjadi penyakit penyebab kematian selain penyakit stroke, jantung, dan HIV/AIDS. Penyakit ini bersumber dari *mycobacterium tuberculosis* yang menyerang bagian paru-paru dan organ lainnya seperti usus hingga otak. Percikan dahak dari penderita TB bakteri tahan asam (BTA) positif merupakan pangkal penyebaran penyakit ini. Namun demikian, dari penderita TB BTA negatif pun juga memiliki peluang terjadi penularan. Organisasi kesehatan dunia yaitu *World Health Organization* (WHO) menyatakan bahwa tuberkulosis sudah menjadi permasalahan global dunia [1]. Untuk jumlah kasus TB baru yang dihadapi pada tahun 2014 mencapai 9,6 juta kasus [2]. Dari jumlah kasus tersebut 5,4 juta kasus TB baru menyerang pria, sejumlah 3,2 juta kasus TB menyerang wanita, dan 1 juta kasus TB baru dijumpai pada anak-anak.

Pada tahun 2015 jumlah kasus TB baru dunia mencapai 10,4 juta insiden, diantaranya 59% kasus dialami oleh pria, 34% dialami wanita, dan 10% dari total kasus menyerang anak-anak. Sedangkan angka kematian akibat TB mencapai 1,4 juta pada tahun yang sama [3]. Tahun 2015 WHO melaporkan bahwa 3

negara penyumbang kasus TB terbanyak dunia adalah India sebanyak 30%, Indonesia sebanyak 10%, dan diikuti Cina sebanyak 10%. Indonesia dihadapkan pada 330.910 kasus TB pada tahun 2015 dan 38% dari total kasus tersebut ditemukan di Pulau Jawa [4]. Anak-anak sangat rentan mengalami penularan TB, terutama jika penderita merupakan pasien TB paru positif baik penderita dewasa maupun anak-anak. Penyakit ini menyerang anak-anak di usia 0 hingga 14 tahun.

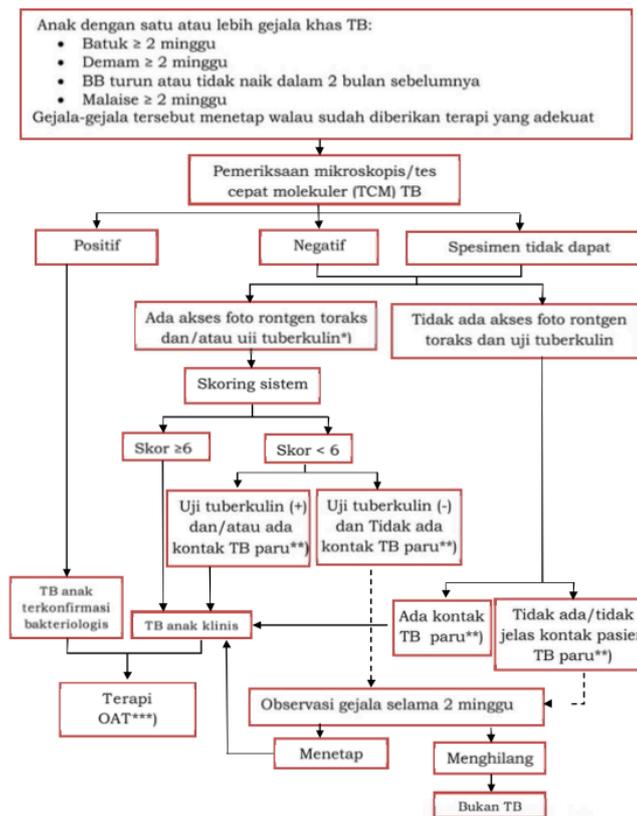
Pada kasus TB anak, penularan terjadi yaitu (1) penularan langsung TB bersumber dari pasien TB paru BTA positif dewasa ataupun anak, (2) anak-anak yang terserang TB tidak selalu menularkan pada sekitar terkecuali anak dengan bakteri tahan asam positif, (3) tingkat penularan, daya tahan tubuh anak, dan lama paparan atau interaksi menjadi aspek risiko penularan TB anak, (4) kemungkinan penularan dari pasien BTA negatif adalah 26% dengan hasil kultur positif dan 17% dengan hasil kultur negatif [5]. Tingkat penularan, daya tahan tubuh pada anak, dan lama pajanan menjadi aspek risiko penularan TB anak [6].

Tabel 1. Parameter *penilaian* gejala dan pemeriksaan penunjang TB anak

| Parameter | 0 | 1 | 2 | 3 | Skor |
|---|------------------------------|--|--|---|------|
| Kontak TB | Tidak jelas | - | Laporan keluarga, BTA(-) /BTA tidak jelas/tidak tahu | BTA(+) | |
| Uji Tuberkulin (Mantoux) | Negatif | - | - | Positif (≥ 10 mm atau ≥ 5 mm pada imonokompromais) | |
| Berat Badan/ Keadaan Gizi | - | BB/TB <90% BB/U <80% | Klini gizi buruk atau BB/TB <70% BB/U <60% | - | |
| Demam yang tidak diketahui penyebabnya | - | ≥ 2 minggu | - | - | |
| Batuk kronik | - | ≥ 3 minggu | - | - | |
| Pembesaran kelenjar limfe kolli, aksila, inguinal | - | ≥ 1 cm, lebih dari 1 KGB, tidak nyeri | - | - | |
| Pembengkakan tulang/sendi panggul, lutut, falang | - | Ada pembengkakan | - | - | |
| Foto toraks | Normal/ kelainan tidak jelas | Gambaran sugestif (mendukung) TB | - | - | |
| Total Skor | | | | | |

Insidensi TB dewasa akan mempengaruhi insidensi TB anak, karena jika jumlah insidensi TB dewasa tinggi maka jumlah insidensi TB anak juga akan meningkat [7]. Tercatat ada 140.000 anak meninggal dunia karena serangan TB di tahun 2014. Pada kasus kematian anak di Indonesia, tuberculosis menjadi penyakit urutan ke-2 penyebab kematian anak [8].

Tantangan utama dalam tatalaksana TB pada anak adalah penegakan diagnosis tuberkulosis. Dalam Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis, Kementerian Kesehatan RI mengatur penegakan tuberkulosis anak dengan sistem penilaian untuk pendekatan diagnosis TB anak [6]. Pola *penilaian* tersebut mengacu pada 8 parameter diagnosis TB seperti yang disajikan dalam Tabel 1 [6]. Setiap parameter akan diberikan bobot skor yang berbeda. Skor dari setiap parameter selanjutnya dikalkulasi untuk memperoleh skor akhir, dan menentukan tindakan yang sesuai berdasarkan algoritma tatalaksana TB anak pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur diagnosis TB paru anak

Penilaian ini merupakan pembobotan pada gejala-gejala klinis yang muncul pada anak. Akan tetapi pada prakteknya, tenaga kesehatan seringkali dihadapkan pada kendala perhitungan skor tersebut. Perhitungan skor parameter diagnosis TB anak dilakukan secara manual oleh tenaga kesehatan. Banyaknya skor, algoritma, dan prosedur tetap dari berbagai penyakit yang harus diingat oleh tenaga kesehatan, dapat memicu peluang terjadinya *human error*. Dalam kasus TB anak hal ini menimbulkan *overdiagnosed* atau *underdiagnosed* dikarenakan sulitnya mendiagnosis tuberkulosis pada kelompok anak-anak [9],[8]. Minimnya ketersediaan media diagnosis yang “*child friendly*” juga menjadi kendala [6].

Oleh karena itu, permasalahan *overdiagnose* ataupun *underdiagnose* tuberkulosis pada anak perlu disolusikan. Dukungan teknologi informasi dapat menjadi pendekatan diagnosis bagi tenaga kesehatan sebagai solusi alternatif mengingat kemajuan teknologi terus ditujukan untuk kemudahan aktivitas manusia pada semua bidang kehidupan, tidak terkecuali bidang kesehatan.

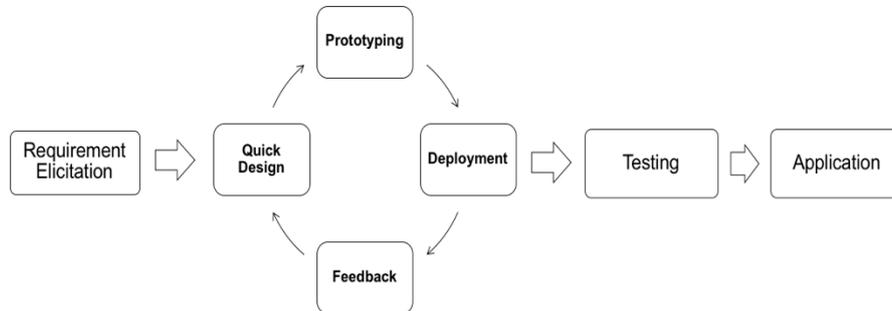
Dalam makalah ini diusulkan pengembangan sistem aplikasi penilaian tuberkulosis anak berbasis android sebagai alat bantu tenaga medis dalam menegakan diagnosis TB anak. Hasil dari penilaian pemeriksaan dan penunjang TB anak akan menentukan rekomendasi tindakan sesuai dengan skor yang diperoleh. Sehingga kasus *overdiagnosis* ataupun *underdiagnosis* tuberkulosis pada anak dapat diminimalkan.

2. METODE

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang diadopsi untuk pengembangan sistem dalam penelitian ini adalah metode *prototyping* dimana karakteristik sistem yang dibangun minim *requirement system* dari *user*. Serta jangka waktu pengembangan sistem yang cukup pendek [10]. Pengembangan sistem dibangun berdasarkan analisa

kebutuhan sistem yaitu melalui proses *requirement elicitation* yang kemudian dikumpulkan dalam kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Selanjutnya dibuat perancangan cepat (*quick design*) untuk acuan pembuatan prototipe. Untuk setiap prototipe yang dihasilkan segera dievaluasi oleh *user* untuk memastikan kesesuaian dengan *requirement system*. Pada tahap akhir yaitu melakukan finalisasi terhadap sistem yang dibuat untuk dapat diujicoba. Tahapan yang dilakukan dalam metode *prototyping* disajikan dalam Gambar 2 berikut ini.



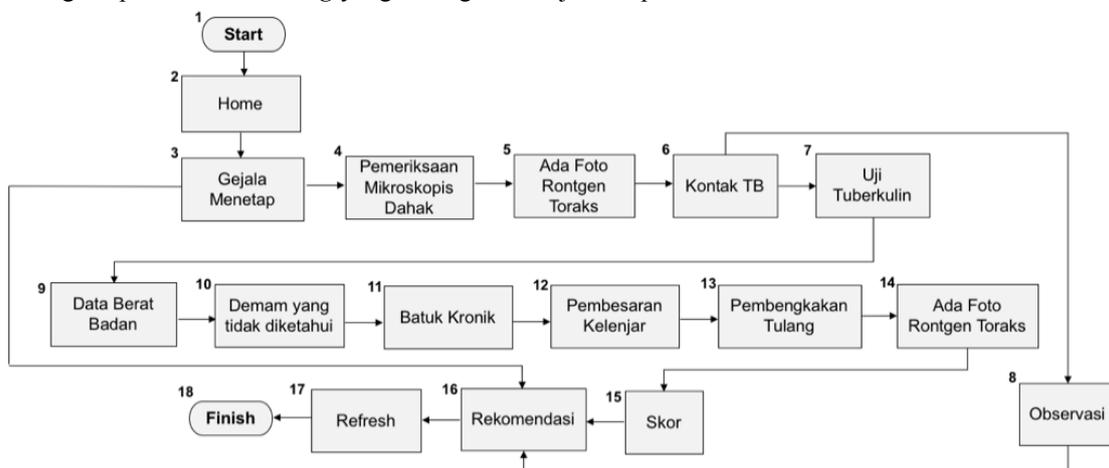
Gambar 2. Metode pengembangan sistem

2.2. Analisa Kebutuhan

Untuk memperoleh pemahaman terhadap kebutuhan *user*, maka dilakukan analisa kebutuhan sistem. Metode yang digunakan yaitu wawancara sejumlah tenaga medis pada beberapa rumah sakit dan puskesmas. Wawancara ini dimaksudkan untuk menggali proses diagnosis tuberkulosis anak yang dilakukan pada fasilitas kesehatan masyarakat. Tanya jawab pada tenaga medis tersebut juga dimaksudkan untuk memperoleh gambaran aplikasi yang akan dibangun yang selanjutnya diidentifikasi dalam kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Selain itu analisa kebutuhan sistem juga dilakukan melalui studi pustaka. Pengumpulan referensi terkait pendekatan sistem *penilaian* diagnosis tuberkulosis anak.

2.3. Rancangan Aplikasi

Rancangan aplikasi TB *eScoring* yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Rancangan aplikasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selanjutnya akan dipaparkan fitur dari aplikasi TB *eScoring* yang telah dikembangkan. Sebagai tampilan awal aplikasi, *user* akan disajikan dengan halaman *home* sebelum masuk pada menu masukan parameter diagnosis tuberkulosis anak. Selanjutnya *user* aplikasi dapat melakukan diagnosis mengikuti masukan yang ada seperti masukan gejala menetap yang kemudian diikuti dengan menu kontak pasien TB paru, berat badan, demam yang tidak diketahui, batu kronik, uji tuberkulin, kelenjar limfe, pembekakan tulang, dan foto toraks. Untuk setiap masukan parameter diagnosis tersebut diberikan pilihan atau opsi kondisi pasien. *User* cukup memasukkan pilihan sesuai kondisi yang dialami oleh pasien.

Menu gejala menetap menjadi masukan awal diagnosis yang menentukan proses diagnosis selanjutnya. Apabila *user* memberikan masukan “Tidak Ada” maka proses diagnosis akan berhenti, namun proses akan berlanjut jika *user* memberikan masukan pada pilihan lainnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan menu aplikasi (a) Gejala menetap beserta pilihan diagnosis dan (b) Hasil dari pilihan menu gejala menetap

Untuk setiap masukan parameter diagnosis tersebut, diberikan keterangan atau catatan guna menjelaskan maksud dari opsi parameter. Pada Gambar 5 menunjukkan menu “Batuk Kronik” yang disertai keterangan untuk opsi yang diberikan seperti “>= 3 minggu” dan “<3 minggu”. Serta ditunjukkan juga nilai skor dari pilihan yang dimasukkan.



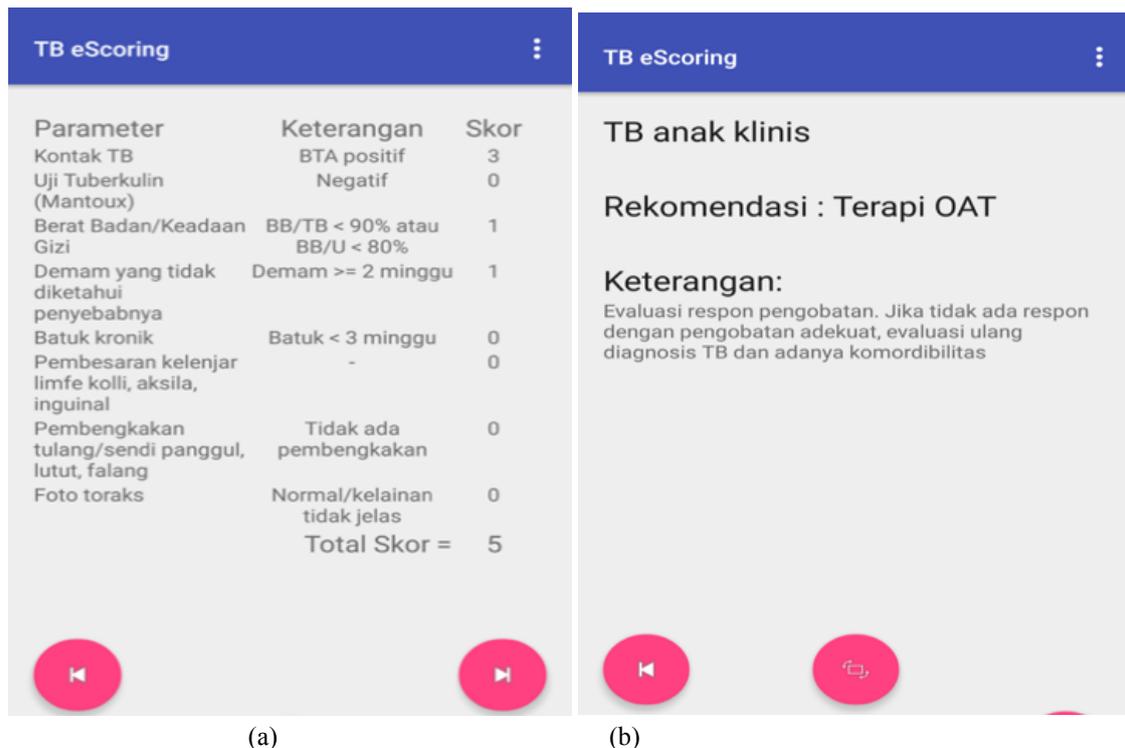
Gambar 5. Tampilan menu parameter (a) Batu kronik beserta keterangan parameter dan (b) Demam yang tidak diketahui beserta keterangan parameter

Jika seluruh masukan parameter diagnosis telah dimasukkan, selanjutnya aplikasi akan melakukan kalkulasi dari keseluruhan skor parameter guna memperoleh skor akhir. Sebagai contoh diagnosis yang dimasukkan adalah disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Contoh *input* pilihan dari parameter diagnosis

| No. | Parameter | Input Pilihan Diagnosis |
|-----|---|-----------------------------|
| 1 | Kontak TB | BTA positif |
| 2 | Uji Tuberkulin | Negatif |
| 3 | Berat badan/ keadaan gizi | BB/TB < 90% atau BB/U < 80% |
| 4 | Demam yang tidak diketahui penyebabnya | Demam >= 2 minggu |
| 5 | Batuk kronik | Batuk < 3 minggu |
| 6 | Pembesaran kelenjar limfe kolli, aksila, inguinal | 0 |
| 7 | Pembengkakan tulang/ sendi panggul, lutut, falang | Tidak ada pembengkakan |
| 8 | Foto Toraks | Normal |

Pada Gambar 5 merupakan tampilan dari ringkasan penilaian parameter diagnosis yang telah dimasukkan serta hasil skor akhir setelah perhitungan. Sedangkan simpulan dari penilaian dan rekomendasi ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan menu hasil penilaian (a) Ringkasan perhitungan skor dan (b) Rekomendasi tindakan dari diagnosis

Untuk mengetahui tingkat penerimaan pengguna, dilakukan uji coba terhadap aplikasi TB *eScoring* dengan responden yang terdiri dari dokter umum, perawat, dokter anak, dokter patologi klinik, dan mahasiswa kedokteran. Beberapa parameter dalam analisa tingkat penerimaan aplikasi menjadi acuan bagi responden. Hasil dari ujicoba tersebut disajikan dalam Tabel 3 hasil ujicoba aplikasi dari responden berikut ini.

Tabel 3. Hasil ujicoba aplikasi dari responden

| No | Parameter | Prosentase (%) | Keterangan |
|----|--|-------------------|---|
| 1 | Peningkatan kualitas diagnosis TB anak | 54; 11; 15; 4; 0 | |
| 2 | Kemudahan diagnosis TB anak | 61; 4; 13; 2; 8 | |
| 3 | Penegakan diagnosis TB anak | 57; 7; 12; 4; 8 | Setuju; Ragu-ragu; Sangat Setuju; Sangat Tidak Setuju |
| 4 | Minimalisir underdiagnosis TB anak | 79; 4; 4; 1; 26 | Setuju; Tidak Setuju |
| 5 | Minimalisir overdiagnosis TB anak | 64; 11; 8; 2; 13 | |
| 6 | Fleksibilitas penggunaan | 39; 29; 13; 5; 15 | |

Sejumlah 14 pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner mencakup 6 parameter yang digunakan dalam analisa tingkat penerimaan pengguna yaitu peningkatan kualitas diagnosis, kemudahan diagnosis, penegakan diagnosis, minimalisir *underdiagnosis*, minimalisir *overdiagnosis*, serta fleksibilitas penggunaan aplikasi. Dalam analisa ini diberikan skala penilaian setuju, tidak setuju, sangat setuju, sangat tidak setuju, dan ragu-ragu. Dari uji coba tersebut dapat diketahui sebanyak 54% responden menyetujui aplikasi TB *eScoring* dapat memberikan peningkatan terhadap kualitas diagnosis TB anak. Sebanyak 64% responden setuju bahwa aplikasi TB *eScoring* memberikan kemudahan bagi tim medis dalam diagnosis TB anak. Sebanyak 57% persen responden juga menyetujui dengan aplikasi TB *eScoring* dalam melakukan penegakan diagnosis TB anak. Selain itu, sebanyak 79% responden menyatakan setuju aplikasi ini ikut meminimalisir *underdiagnosis* TB anak dan 64% responden menyatakan setuju aplikasi ini juga dapat meminimalisir *overdiagnosis* TB anak.

4. SIMPULAN

Dari hasil analisa tingkat penerimaan responden yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat digunakan sebagai media bantu penegakan diagnosis tuberkulosis anak. Aplikasi TB *eScoring* memberikan rekomendasi tindakan berdasarkan akumulasi skor sesuai dengan alur diagnosis TB anak. Aplikasi TB *eScoring* mudah digunakan oleh dokter klinis sehingga diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan dokter dalam menggunakan penilaian untuk penegakan diagnosis TB anak. dan pada akhirnya TB anak. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menilai sejauh mana implementasi aplikasi TB *eScoring* dalam mengurangi mengurangi kasus *overdiagnosis* ataupun *underdiagnosis* TB anak.

5. REFERENSI

- [1] R. S. W. Purwanto. 2012. Analisis Perancangan Sistem Clinical Pathway untuk Penatalaksanaan Kasus Tuberculosis. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian*. Semarang, 15 Agustus 2012.
- [2] World Health Organization. 2015. *Global Tuberculosis Report 2015 20th ed*. WHO Library Cataloguing in Publication Data.
- [3] World Health Organization. 2016. *Global Tuberculosis Report 2016*. WHO Library Cataloguing in Publication Data.
- [4] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*.
- [5] Kementerian Kesehatan RI Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2013. *Petunjuk Teknis Manajemen TB Anak*.
- [6] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis 2014*.
- [7] Hardianti,V., Hiswani, Jemadi. 2013. Karakteristik Penderita Tuberkulosis Paru Anak yang Rawat Inap di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Padangsidimpuan Tahun 2012. *Jurnal Gizi Kesehatan reproduksi dan Epidemiologi*. Vol. 2(5).
- [8] Kementerian Kesehatan RI. TB Anak. <http://www.tbindonesia.or.id/tb-anak/>. diakses 29-Apr-2016.
- [9] H. Subuh. 2014. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*.
- [10] Dennis, A., Wixom, B.H, Roth M. R. 2012. *System Analysis dan Design 5th ed*. John Wiley & Sons, New Jersey.