

SISTEM PENDIAGNOSA PENYAKIT ASMA PADA ANAK DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR

Joan Angelina Widians¹⁾, Ikrimah Hidayati²⁾

^{1), 2)} Teknik Informatika FTIK Universitas Mulawarman Samarinda
Jl. Barong Tongkok, Kampus Gunung Kelua, Telp.0541-735133 Samarinda
Email : angelove779@gmail.com¹⁾, ikrimahhidayati@yahoo.com²⁾

Abstrak

Asma merupakan penyakit dengan keadaan yang menunjukkan respon abnormal saluran napas terhadap berbagai rangsangan yang menyebabkan penyempitan jalan napas yang meluas. Sistem pendiagnosa penyakit asma pada anak ini dibuat dengan metode Certainty Factor dengan inferensi runut maju atau Forward Chaining berdasarkan gejala-gejala yang dialami pasien usia 0 hingga 13 tahun untuk menentukan jenis penyakit asma yang diderita. Hasil penelitian ini berupa informasi mengenai kondisi pasien yang terkena asma beserta solusi pencegahan dan penyembuhannya.

Kata kunci: expert sistem, asthma, certainty factor, forward chaining

1. Pendahuluan

Penyakit asma merupakan penyakit lima besar penyebab kematian di dunia yang bervariasi antara 5-30% (berkisar 17,4%). Di Indonesia prevalensi asma belum diketahui secara pasti, namun diperkirakan 2-5 % penduduk Indonesia menderita asma. Hasil penelitian *International Study on Asthma and Allergies in Childhood* menunjukkan bahwa di Indonesia prevalensi penyakit asma meningkat dari 4,2% pada tahun 1995 menjadi 5,4% pada tahun 2003. DKI Jakarta memiliki prevalensi asma yang lebih besar yaitu 7,5% pada tahun 2007. Penyakit asma berasal dari keturunan sebesar 30 % dan 70 % disebabkan oleh berbagai faktor lainnya. Departemen Kesehatan memperkirakan penyakit asma termasuk 10 besar penyebab kesakitan dan kematian di RS dan diperkirakan 10% dari 25 juta penduduk Indonesia menderita asma. Angka kejadian asma pada anak dan bayi sekitar 10-85% dan lebih tinggi dibandingkan oleh orang dewasa (10-45%). Pada anak, penyakit asma dapat mempengaruhi masa pertumbuhan, karena anak yang menderita asma sering mengalami kambuh sehingga dapat menurunkan prestasi belajar di sekolah. Prevalensi asma di perkotaan umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan di pedesaan, karena pola hidup di kota besar meningkatkan risiko terjadinya asma [1].

Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan bagi para dokter yang berpengalaman untuk mendokumentasikan ilmu dan pengalamannya. Dokumentasi tersebut dapat dituangkan dalam sebuah sistem yang menggunakan kecerdasan buatan dan basis pengetahuan untuk berperan sebagai konsultan dalam membantu dokter untuk mendiagnosa berbagai macam penyakit. Sistem ini disebut dengan sistem pakar.

Sistem pakar adalah suatu sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan suatu masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan masalah yang dimaksud antara lain adalah pembuatan keputusan, pemanduan pengetahuan, pembuatan desain, perencanaan, prakiraan, pengaturan, pengendalian, diagnosis, perumusan, penjelasan, pemberian nasihat, dan pelatihan [2].

Penelitian yang relevan dapat memberikan perbandingan pada penelitian yang sudah ada, dengan tujuan untuk membuat pengembangan penelitian. Pada penelitian Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Asma yang dilakukan Rachmawati di tahun 2012 menunjukkan aplikasi sistem pakar ditujukan untuk membantu tenaga penyuluh dalam memberikan penyuluhan kepada masyarakat dalam mendeteksi dini gejala penyakit asma serta solusi pengobatannya [3]. Sedangkan sistem pakar penyakit asma yang dibangun dalam penelitian ini adalah sistem pakar untuk membantu pasien penderita asma pada anak-anak dengan metode Certainty Factor (CF) untuk mengetahui jenis penyakit asma berdasarkan gejala-gejala yang dialami pasien serta mendapatkan solusi penanganannya.

2. Pembahasan

Asma ialah penyakit paru dengan ciri khas yakni saluran napas sangat mudah bereaksi terhadap berbagai rangsangan atau pencetus dengan manifestasi berupa serangan asma. Asma ditandai oleh adanya 3 kelainan yakni *konstruksi otot*

bronkus, inflamasi mukosa, dan bertambahnya sekret di jalan napas. Pada stadium permulaan serangan terlihat *mukosa* pucat, terdapat *adema* dan *sekresi* bertambah. *Lumen bronkus* menyempit akibat *spasme*. Terlihat kongesti pembuluh darah, *infiltrasi sel eosinofil* dalam *sekret* di dalam lumen saluran napas. Jika serangan sering terjadi dan lama atau menahun akan terlihat *deskuamasi* (mengelupas) *epitel*, penebalan membran *hialin basal, hiperplasia* serat elastin, juga *hiperplasia* dan *hipertrofi* otot bronkus. Pada serangan yang berat atau pada asma yang menahun terdapat penyumbatan bronkus oleh *mukus* yang kental [4].

Klasifikasi Asma dibagi menjadi tiga jenis yaitu Asma Episodik Jarang, Asma Episodik Sering dan Asma Persisten. Pada Asma Episodik Jarang, biasanya terdapat pada anak umur 3-8 tahun. Serangan umumnya dicetuskan oleh infeksi virus saluran napas bagian atas. Banyaknya serangan 3-4 kali dalam 1 tahun. Lamanya serangan dapat beberapa hari. Gejala yang timbul lebih menonjol pada malam hari. Mengi dapat berlangsung kurang dari 3-4 hari, sedang batuk-batuknya dapat 10-14 hari. Manifestasi alergi lainnya misalnya eksim, jarang terdapat pada golongan ini. Tumbuh kembang anak biasanya baik, di luar serangan tidak ditemukan kelainan. Waktu remisi berminggu-minggu sampai berbulan-bulan. Pada Asma Episodik Sering, serangan pertama terjadi pada umur sebelum 3 tahun. Pada permulaan, serangan berhubungan dengan infeksi saluran napas akut. Pada umur 5-6 tahun dapat terjadi serangan tanpa infeksi yang jelas. Biasanya orang tua menghubungkannya dengan perubahan udara, adanya alergen, aktivitas fisik dan stress. Banyak yang tidak jelas pencetusnya. Frekuensi serangan 3-4 kali dalam satu tahun. Tiap serangan beberapa hari sampai beberapa minggu. Frekuensi serangan paling tinggi pada umur 8-13 tahun. Pada golongan lanjut kadang-kadang sukar dibedakan dengan golongan asma kronik atau persisten. Umumnya gejala paling jelek terjadi pada malam hari dengan batuk dan mengi yang akan mengganggu tidurnya. Pemeriksaan fisik di luar serangan tergantung frekuensi serangan. Jika waktu serangan lebih dari 1-2 minggu, biasanya tidak ditemukan kelainan fisik. *Hay fever* dapat ditemukan pada golongan asma kronik atau persisten. Gangguan pertumbuhan jarang terjadi. Pada Asma Persisten, serangan pertama terjadi sebelum umur 6 bulan, sebelum umur 3 tahun dan terdapat mengi yang lama pada 2 tahun pertama, setelahnya serangan episodik. Pada umur 5-6 tahun akan lebih jelas terjadinya obstruksi saluran napas yang persisten dan hampir selalu terdapat mengi setiap hari, malam hari terganggu oleh batuk dan mengi. Aktivitas fisik sering menyebabkan mengi. Dari waktu ke waktu terjadi serangan yang berat dan sering memerlukan perawatan di rumah sakit. Terdapat juga golongan yang jarang mengalami serangan berat, hanya sesak

sedikit dan mengi sepanjang waktu. biasanya setelah mendapatkan penanganan anak dan orang tua baru menyadari mengenai asma pada anak dan masalahnya. Obstruksi jalan napas mencapai puncaknya pada umur 8-14 tahun, baru kemudian biasanya terjadi perubahan [5].

Arsitektur sistem pendiagnosa penyakit asma pada anak dapat dilihat pada gambar 1. Dalam arsitektur tersebut menjelaskan gambaran umum dari sistem yang dibangun dengan dua lingkungan yaitu lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembangan. Pada lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar. Sedangkan pada lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar untuk memperoleh pengetahuan dari pakar.

Komponen yang terlibat pada pembuatan sistem pendiagnosa asma pada anak yaitu antar muka pengguna atau user interface, akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, workplace, fasilitas penjelasan, dan perbaikan pengetahuan. User interface merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi untuk mendapatkan hasil atau solusi.

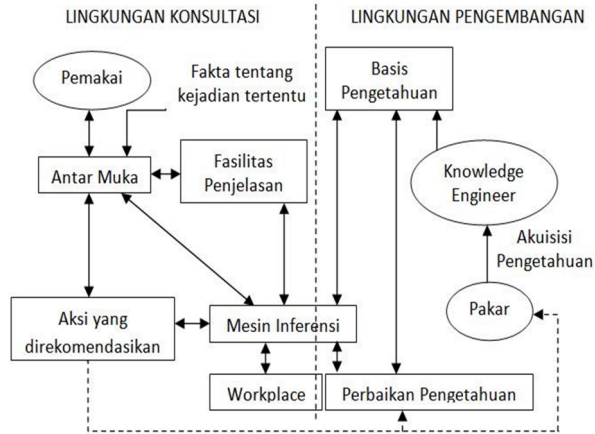
Komponen akuisisi pengetahuan merupakan komponen akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam komponen ini knowledge engineer berusaha menyerap pengetahuan dari seorang pakar yaitu dr. Hendra, S.Pa, seorang dokter spesialis anak di Apotek Kimia Farma, Jalan Pangeran Antasari, Samarinda. Transformasi akuisisi pengetahuan tersebut selanjutnya ditransfer dalam basis pengetahuan. Basis pengetahuan berisikan pengetahuan untuk pemahaman formulasi dan penyelesaian masalah. Dimana komponen basis pengetahuan disusun berdasarkan fakta dan aturan.

Mesin inferensi mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan masalah. Mesin inferensi dalam penelitian ini menggunakan runut maju atau Forward chaining. Forward Chaining adalah pendekatan yang dimulai dari fakta atau data yang sesuai dengan aturan atau rule, sehingga dikenal sebagai data-driven.

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja atau working memory. Workplace digunakan untuk merekam hasil antara fakta dan kesimpulan yang diperoleh. Ada tiga hal yang direkam dalam workplace, yaitu rencana, agenda, dan solusi.

Komponen fasilitas penjelasan merupakan komponen yang dapat menjelaskan penalaran sistem kepada pemakai. Sedangkan komponen perbaikan pengetahuan adalah komponen pengembangan

sistem untuk meningkatkan kinerja kemampuan aplikasi sistem pakar yang dibangun secara komputerisasi, sehingga aplikasi mampu menganalisis penyebab keberhasilan ataupun kegagalan yang akan terjadi.



Gambar 1. Arsitektur Sistem Pakar [6]

Sistem pendiagnosa yang dibangun dalam penelitian ini adalah sistem pakar untuk membantu pasien anak-anak penderita asma agar dapat menentukan jenis penyakitnya berdasarkan gejala-gejala yang dialami serta mendapatkan solusi penanganannya. Pengguna diminta untuk memasukkan gejala-gejala yang dialami. Kemudian data akan diolah oleh mesin inferensi secara runut maju atau Forward Chaining berdasarkan basis pengetahuan dari seorang pakar spesialis penyakit anak.

Seringkali pemecahan masalah dihadapkan pada permasalahan yang tidak dapat dimodelkan secara lengkap dan mengandung ketidakpastian. Penelitian ini menggunakan metode Certainty Factor. Certainty Factor merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam menangani masalah ketidakpastian. Kelebihan dari metode ini adalah mampu bekerja dengan ketidakpastian yang sifatnya subjektif karena pemodelannya yang didasarkan pada pemikiran pakar. Certainty Factor menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian berupa fakta atau hipotesis berdasarkan bukti atau penilaian dari seorang pakar [7].

Certainty Factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Certainty Factor juga digunakan untuk menentukan nilai keyakinan atas fakta awal yang diberikan pengguna. Dalam Certainty Factor, data-data kualitatif direpresentasikan sebagai derajat keyakinan dan ketidakpercayaan yang tercantum pada persamaan (1).

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots(1)$$

Keterangan :

CF(H,E) : CF dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MB(H,E) : Ukuran keyakinan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

Selain kaidah Certainty Factor tersebut, terdapat pula kaidah CF yang diperoleh dari beberapa premis pada sebuah aturan atau rule. Perhitungan CF tersebut dapat dilihat pada persamaan (2), persamaan (3) dan persamaan (4).

Jika E1 And E2 maka :

$$CF = \min [CF(H,E_1), CF(H,E_2)] \dots(2)$$

Jika E1 OR E2 maka :

$$CF = \max [CF(H,E_1), CF(H,E_2)] \dots(3)$$

Formula dasar CF dari suatu rule adalah :

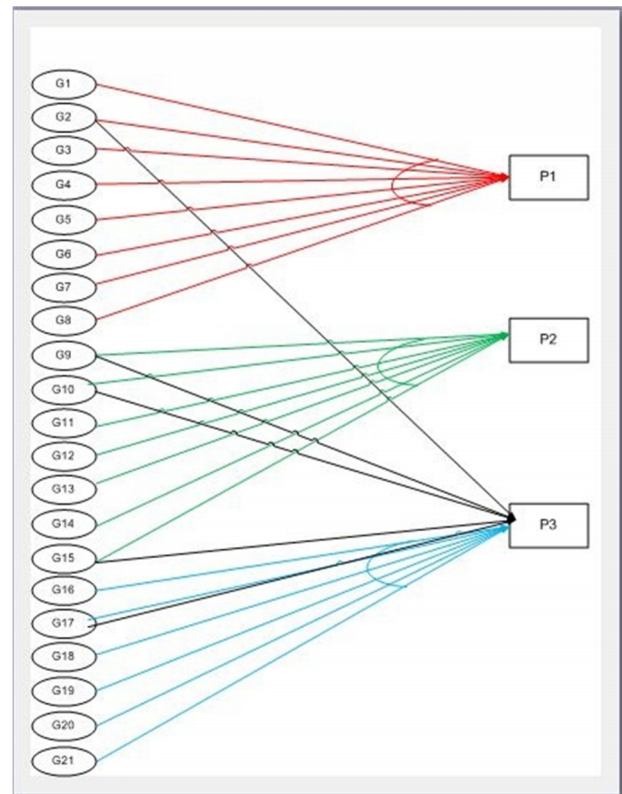
$$CF(H,e) = CF(E,e) CF(H,E) \dots(4)$$

Dari hasil identifikasi oleh pakar dihasilkan 21 (dua puluh satu) gejala dalam penyakit Asma pada anak dengan disertai nilai faktor kepastian atau nilai CF. Gejala-gejala tersebut dapat dilihat pada tabel 1 yang merupakan tabel representasi gejala penyakit asma beserta nilai CF.

Tabel 1. Tabel Representasi Gejala Penyakit Asma pada anak

id_gejala	Deskripsi Gejala	Nilai CF
G1	Produksi lendir berlebih	0.4
G2	Pernapasan cepat dan dangkal	0.5
G3	Sesak napas	0.6
G4	Batuk < 1 minggu	0.6
G5	Mengi 3-4 hari	0.6
G6	Serangan terjadi 3-4x setahun dengan lama serangan < 1 minggu	0.7
G7	Gejala timbul pada malam hari	0.7
G8	Terdapat pada usia 3-6 tahun	0.5
G9	Batuk 10-14 hari	0.7
G10	Mengi > 3-4 hari	0.7
G11	Sesak napas tiap terjadi batuk dan mengi	0.8
G12	Batuk dan mengi pada malam hari dan mengganggu tidur	0.8
G13	Hay fever	0.7
G14	Terjadi pada usia < 3 tahun	0.6
G15	Serangan terjadi 3-4x setahun dengan lama serangan > 1 minggu	0.8
G16	Mengi pada 2 tahun pertama	0.7
G17	Batuk dan mengi hampir pada malam/dini hari dan mengganggu tidur	0.8
G18	Aktivitas terganggu oleh batuk dan mengi	0.8
G19	Sering terjadi serangan tiap melakukan aktivitas berlebih.	0.8
G20	Terjadi pada umur 6 bulan atau < 3 tahun	0.6
G21	Gangguan pertumbuhan	0.7

Setiap jenis penyakit asma memiliki gejala-gejala tersendiri. Decision tree dari penyakit Asma pada anak dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Decision Tree penyakit asma pada anak

Keterangan :

- P1 : Asma Episodik Jarang
- P2 : Asma Episodik Sering
- P3 : Asma Persisten

Aplikasi sistem pendiagnosa penyakit Asma pada anak menyediakan user interface untuk pakar dan pengguna. User interface untuk pakar memberikan fasilitas akuisisi dan perubahan rule, sedangkan untuk pengguna berupa fasilitas untuk konsultasi.

Aplikasi ini dimisalkan akan melakukan diagnosa pada seorang pasien anak dengan usia 3 (tiga) tahun yang memiliki gejala 2 atau 9 atau 10 atau 15 atau gejala 17.

Berdasarkan fakta tersebut akan dilakukan perhitungan CF untuk menentukan suatu penyakit asma pada anak berdasarkan gejala yang dialami pasien.

Diketahui :

- CF pernapasan cepat dan dangkal 0.5
- CF gejala batuk 10-14 hari sebesar 0.7
- CF mengi lebih dari 3-4hari sebesar 0.7
- CF gejala serangan terjadi 3-4 kali setahun dengan lama serangan > 1 minggu sebesar 0.8

CF gejala batuk dan mengi hampir pada malam / dini hari dan mengganggu tidur sebesar 0.8

CF asma persisten sebesar 0.8

Perhitungan manual yang dilakukan adalah sebagai berikut :

$$CF(E,e) = \max [(0.5) ,(0.7) , (0.7) , (0.8) , (0.8)]$$

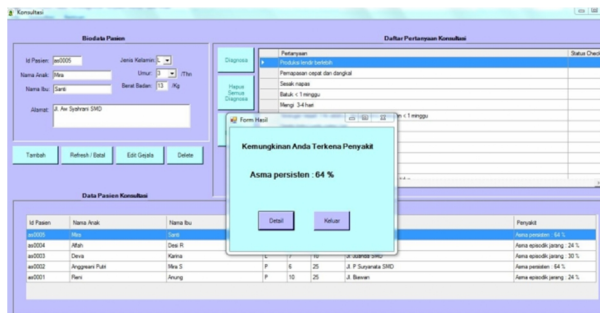
$$CF(E,e) = 0.8$$

$$CF(H,E) = 0.8$$

$$CF(H,e) = CF(E,e) \cdot CF(H,E) = 0.8 \cdot 0.8 = 0.64$$

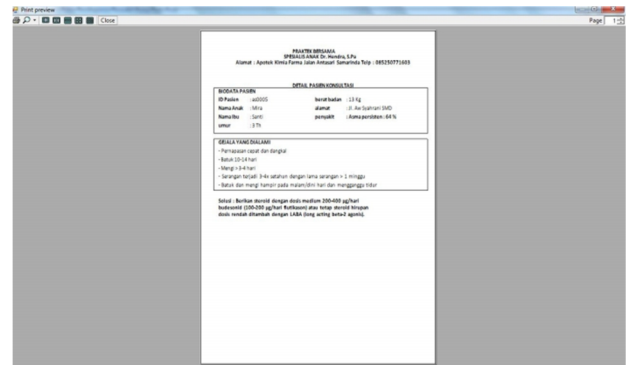
Hasil perhitungan bahwa pasien terkena asma persisten sebesar 0.64 dan persentase terkena penyakit asma persisten ini sebesar 64%.

Gambar 3 merupakan form hasil konsultasi yang diperoleh sesuai dengan hasil perhitungan secara manual. Pada aplikasi pengguna memasukkan gejala yang dialami pasien. Aplikasi sistem pendidiagnosa penyakit asma pada anak ini diperoleh hasil diagnosa bahwa pasien tersebut mengalami asma Persisten sebesar 0,64 atau 64%.



Gambar 3. Form Hasil Konsultasi

Detail hasil konsultasi di aplikasi sistem pendidiagnosa asma pada anak ini dilengkapi dengan solusi pengobatannya. Detail hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Detail Hasil Konsultasi

Hasil implementasi aplikasi menunjukkan diagnosa awal penyakit asma pada anak disertai dengan penjelasan tindakan pengobatannya. Namun peneliti belum melakukan pengujian sistem sehingga hasil konsultasi penyakit asma pada anak ini belum dapat menunjukkan tingkat validitas yang sesuai dengan hasil diagnosis pakar.

3. Kesimpulan

Sistem pendidiagnosa penyakit asma pada anak ini menggunakan metode Certainty Factor untuk diagnosa awal penyakit asma pada anak berdasarkan gejala-gejalanya dengan menggunakan inferensi forward chaining. Implementasi dari sistem pendidiagnosa penyakit asma pada anak ini dapat membantu pasien dan dokter dalam mendidiagnosa awal gejala yang mengarah pada penyakit asma dan menghasilkan solusi agar gejala tidak kambuh lagi, sehingga dokter dapat melakukan pemeriksaan lanjutan.

Daftar Pustaka

- [1] Oemiati R., Sihombing M., Qomariah, "Faktor-faktor yang Berhubungan Dengan Penyakit Asma di Indonesia", Jakarta, Depkes RI, 2010.
- [2] Kusriani, "Sistem Pakar Teori dan Aplikasi", Yogyakarta, Andi Offset, 2006.
- [3] Rachmawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Asma", Garut, Sekolah Tinggi Teknologi Garut, 2012.
- [4] Ngastiyah, "Perawatan anak sakit", Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2005.
- [5] Newman, W.A. Dorland, "Kamus Saku Kedokteran Dorland", Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2008.
- [6] Turban, E., Jay, E.A., "Decision Support System and Intelligent Sistem", six edition, New Jersey, Prentice Hall International, Inc, 2005.
- [7] Giarratano, J., Gary, R., "Expert Systems : Principles and Programming", Edisi 4, Canada, PWS Publishing Company, 2005.

Biodata Penulis

Joan Angelina Widians, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Sistem Informasi STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda, lulus tahun 2002. Memperoleh gelar Magister Komputer (M.Kom) Program Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Universitas Gajah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2008. Saat ini menjadi Dosen di FTIK Universitas Mulawarman Samarinda.

Ikrimah Hidayati, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika FTIK Universitas Mulawarman Samarinda, lulus tahun 2014.