

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Balita Menggunakan Metode Naïve Bayes Dan Forward Chaining

Sidik Rahmatullah¹⁾, Rima Mawarni²⁾

STMIK Dian Cipta Cendikia Kotabumi

Jl. Negara No.03 Candimas Kotabumi Lampung Utara Telp/Fax (0724) 23003

e-mail: sidik@dcc.ac.id

Abstrak

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) merupakan kesatuan organisasi fungsional yang menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat menyeluruh, terpadu, merata dapat diterima dan terjangkau oleh masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah membuat Aplikasi Sistem Pakar untuk mendeteksi penyakit kulit pada balita sesuai dengan data-data yang ada pada Puskesmas. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode Extrim Programing (XP) dengan tahapan pengerjaan meliputi planning, design, coding dan testing. Sistem dirancang dengan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi use case, activity diagram, dan class diagram, perangkat lunak yang digunakan adalah PHP (Hypertext Preprocessor) dengan database MySQL dan menggunakan metode Naïve Bayes dan Forward Chaining. Hasil akhir dari penelitian ini adalah Aplikasi untuk memudahkan pasien, dokter, bidan mendeteksi penyakit kulit pada balita di Puskesmas.

Kata kunci: Sistem Pakar, Extrim Programing, Naïve Bayes, Forward Chaining.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer saat ini telah mengalami banyak perubahan yang sangat pesat, seiring dengan kebutuhan manusia yang semakin banyak dan kompleks. Komputer kini telah digunakan secara luas diberbagai bidang misalnya : Bisnis, Kesehatan, Pendidikan, Psikologi, Permainan dan Sebagainya. Hal ini mendorong para ahli untuk semakin mengembangkan komputer agar dapat membantu kerja manusia atau bahkan melebihi kemampuan kerja manusia.[1]

Pada anak umur dibawah lima tahun akan rentan terhadap penyakit kulit apalagi dengan kondisi lingkungan yang kurang sehat maka akan mudah untuk menyerang anak-anak terutama balita. Penyakit pada balita menjadi ketakutan besar bagi orang tua, tubuh balita yang rentan terhadap penyakit menjadi salah satu faktor penyebabnya. Dalam hal ini, orang tua selaku pemakai jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mendiagnosa penyakit lebih dini agar dapat melakukan pencegahan lebih awal yang sekiranya membutuhkan waktu jika berkonsultasi dengan dokter ahli, biaya yang tidak sedikit dan jarak tempuh yang jauh. Karena hal tersebutlah maka dibutuhkan suatu alat bantu yang dapat mendiagnosa penyakit kulit balita berupa sistem pakar. Salah satu implementasi yang diterapkan sistem pakar dalam bidang kesehatan anak, yaitu sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada balita.[1]

Puskesmas Cempaka merupakan pengembangan Puskesmas Pembantu dalam Wilayah Puskesmas Ketapang yang ada di Kecamatan Sungkai Jaya Kabupaten Lampung Utara, Puskesmas Cempaka membawahi 9 desa. Pada Puskesmas Cempaka belum ada data akurat yang dimiliki sehingga mengalami kesulitan dalam mencari data penyakit kulit terhadap balita serta belum adanya sistem pendeteksian yang tepat terhadap penyakit kulit balita.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi diagnosa dan cara penanganannya secara tepat kepada orang tua mengenai penyakit kulit pada balita yang sering diderita. Dalam sistem ini merupakan cara yang paling baik untuk mendeteksi penyakit kulit, sehingga tidak perlu menebak penyakit kulit yang

diderita oleh balita mereka karena sistem akan memberikan jawaban berdasarkan fakta yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan Artificial Intelligence (AI). Salah satu definisi populer dari kecerdasan buatan adalah “membuat komputer berpikir seperti manusia.” Ketika suatu sistem berhasil melalui tes yang diujikan, maka sistem tersebut dianggap sebagai strong AI. Istilah strong AI digunakan dengan anggapan bahwa AI harus berdasarkan dasar logika yang kuat daripada yang disebut sebagai weak AI, yaitu berdasarkan jaringan neural buatan, algoritma genetic, dan metode evolusioner. Sistem pakar adalah sebuah aplikasi dari teknologi kecerdasan buatan yang sangat baik.

Sebuah teknik klasifikasi probabilistik yang berdasarkan teorema Bayes yang menggunakan asumsi keindependenan atribut (tidak ada kaitan antar atribut) dalam proses pengklasifikasiannya. Naïve bayes dapat dilatih dengan efisien dalam pembelajaran terawasi (supervised learning). Keuntungan dari klasifikasi adalah bahwa ia hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan (training) untuk memperkirakan parameter (sarana dan varian dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel independen di asumsikan, hanya variasi dari variabel untuk masing-masing kelas harus ditentukan, bukan seluruh matriks kovarians. Dalam prosesnya, Naïve Bayes Classifier mengasumsikan bahwa ada atau tidaknya suatu fitur pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain dikelas yang sama.

Berikut perhitungan dalam metode naïve bayes dengan persamaan teorema bayes [bahan lagi] adalah sebagai berikut :

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A)} \quad (1)$$

dimana:

$P(B|A)$ = Peluang B jika diketahui keadaan jenis penyakit mata A.

$P(A|B)$ = Peluang *evidence* A jika diketahui hipotesis B.

$P(B)$ = Probabilitas hipotesis B tanpa memandang *evidence* apapun.

$P(A)$ = Peluang *evidence* penyakit mata A.

persamaan (4) dapat ditulis menggunakan teorema Bayes sebagai berikut.

$$V_{\text{map}} = \operatorname{argmax}_{v_j \in v} P(v_j | a_1, a_2, a_3, \dots, a_n | v_j) P(v_j) \quad (2)$$

dimana:

V_{map} = Probabilitas Tertinggi

$P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit mata ke j

$P(a_1, a_2, \dots, a_n | v_j)$ = Peluang atribut input jika diketahui keadaan v_j

Perhitungan $P(v_j | a_1, a_2, a_3, \dots, a_n | v_j) P(v_j)$ bisa menjadi semakin sulit karena jumlah gejala $P(v_j | a_1, a_2, a_3, \dots, a_n | v_j) P(v_j)$ bisa jadi sangat besar. Jumlah gejala yang besar disebabkan karena jumlah gejala tersebut sama dengan jumlah semua kombinasi gejala dikali dengan jumlah kategori yang ada.

Menghitung $P(a_i | v_j)$ dapat menggunakan Rumus 3.

$$P(a_i | v_j) = \frac{nc + m.p}{n + m} \quad (3)$$

dimana:

nc = Jumlah record pada data learning yang $v = v_j$ dan $a = a_i$

$p = 1 /$ banyaknya jenis class/penyakit

m = jumlah parameter/gejala

n = jumlah *record* pada data *learning* yang $v = v_j /$ tiap *class*

Persamaan (3) dapat diselesaikan melalui serangkaian perhitungan sebagai berikut ini.

- a. Menghitung nilai n_c untuk setiap class
- b. Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

$$V_{\text{map}} = \text{argmax}_{v_j \in v} P(v_j) \prod_i P(a_i|v_j) \quad (4)$$

- c. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk setiap v
- d. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian terbesar

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi. [6]

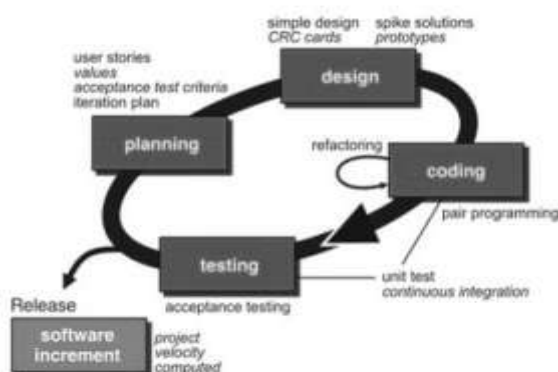
Contoh Pelacakan ke depan (*Forward Chaining*): Diketahui sistem pakar aturan-aturan sebagai berikut:

- R1 : IF suku bunga turun THEN harga obligasi naik
- R2 : IF suku bunga naik THEN harga obligasi turun
- R3 : IF suku bunga tidak berubah THEN harga obligasi tidak berubah
- R4 : IF dolar naik THEN suku bunga turun
- R5 : IF dolar turun THEN suku bunga naik
- R6 : IF harga obligasi turun THEN beli obligasi

Apabila diketahui dolar turun, maka untuk memutuskan apakah akan membeli obligasi atau tidak dapat ditunjukkan sebagai berikut :

Dari fakta dolar turun, berdasarkan aturan 5, diperoleh konklusi suku bunga naik. Dari aturan 2, suku bunga naik menyebabkan harga obligasi turun. Dengan menggunakan aturan 6, jika harga obligasi turun, maka kesimpulan yang diambil adalah membeli obligasi.

Extreme programming adalah disiplin pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada produktivitas, fleksibilitas, informalitas, kerja sama tim, dan penggunaan teknologi yang terbatas di luar pemrograman. Extreme Programming memiliki kerangka kerja yang terbagi menjadi empat konteks aktivitas utama. Empat konteks tersebut adalah Planning, Design, Coding dan Testing. Keempat aktivitas inilah yang akan menghasilkan sebuah perangkat lunak yang didasari dengan konsep model Extreme Programming. [6] berikut gambar tentang extreme programming.



Gambar 1. Extrem Programming (XP)

Basis Pengetahuan Penyakit Kulit

Berikut adalah data penyakit kulit pada balita beserta kodenya masing-masing dapat dilihat pada tabel 1. berikut :

Tabel 1. Basis Pengetahuan Penyakit Kulit

ID_Penyakit	Penyakit
P01	Kerak kepala bayi (<i>cradle cap</i>)
P02	Kulit merah dan gatal (<i>eksim</i>)
P03	Campak
P04	Kutil
P05	Cacar air
P06	Biang Keringat
P07	Ruam popok

Basis Pengetahuan Gejala Penyakit Kulit

Gejala dari penyakit tulang beserta kodenya masing-masing dapat dilihat pada tabel 2. berikut :

Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala Penyakit Kulit

ID_Gejala	Gejala
G01	Kemerahan ringan pada kulit
G02	Rasa gatal berlebihan pada kulit
G03	Kulit berminyak atau kering yang tertutupi sisik berwarna putih, kuning tau berwarna gelap
G04	Hormon dari ibu pindah pada bayi pada saat kehamilan
G05	Kulit alergi terhadap lingkungan yang kurang bersih
G06	Kulit alergi terhadap makanan
G07	Kulit memerah
G08	Kulit bersisik serta pecah-pecah
G09	Kulit timbul gelembung-gelembung kecil yang mengandung air atau nanah
G10	Kulit alergi zat kimia seperti detergen, sabun, dan obat-obatan
G11	Kulit alergi serbuk sari tanaman
G12	Kulit alergi terhadap debu dan iklim
G13	Demam tinggi 4 hari sebelum ruam muncul
G14	Mata balita memerah
G15	Batuk dan pilek
G16	Bintik-bintik putih tampak di sepanjang garis mulut
G17	Terkena kontak dengan anak penderita campak lainnya
G18	Sulit untuk makan
G19	Linglung atau terus menerus mengigau
G20	Sakit kepala parah
G21	Mengeluhkan sakit telinga
G22	Muncul benjolan kecil pada kulit
G23	Rasa gatal berlebihan pada kulit
G24	Sakit bila disentuh pada benjolan
G25	Gangguan tenggorokan
G26	Tubuh anak melemah dan tidak merasa lapar
G27	Muncul bintik-bintik merah
G28	Bintik merah akan memanas lalu pecah dan mengeluarkan air

G29	Pembengkakan ringan
G30	Kulit terasa perih dan tertusuk-tusuk
G31	Benjolan-benjolan pada kulit mengandung nanah
ID_Gejala	Gejala
G32	Demam atau menggigil
G33	Bercak kemerahan
G34	Kulit kering dan melepuh
G35	Luka lecet pada bokong, paha, maupun alat kelamin
G36	Kulitnya teraba hangat ketika disentuh
G37	Popok yang lembab
G38	Popok terlalu ketat
G39	Infeksi bakteri dan jamur
G40	Kulit sensitive
G41	Iritasi produk kebersihan bayi

Relasi/Rule Penyakit dan Gejala Kulit

Dari data penyakit dan gejala yang ada dapat dipersingkat informasinya menjadi tabel keputusan yang isinya adalah relasi atau hubungan antara penyakit dengan gejalanya yang dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Relasi/Rule Data Penyakit Data Gejala

ID_Gejala	Kode Penyakit						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G01	*	*	*	*	*	*	*
G02	*	*				*	
G03	*						
G04	*						
G05	*						
G06	*	*					
G07		*	*			*	
G08		*					
G09		*					
G10		*					
G11		*					
G12		*					
G13			*		*		
G14			*				
G15			*				
G16			*				
G17			*				
G18			*				
G19			*				
G20			*		*		
G21			*				
G22				*			
G23				*			
G24				*			

G25					*		
G26					*		
G27					*		
G28					*		
G29						*	
G30						*	
G31						*	
G32						*	
G33							*
G34							*
G35							*
G36							*
G37							*
G38							*
G39							*
G40							*
G41							*

Contoh perhitungan Naïve bayes

Langkah-langkah perhitungan naïve bayes classifier sebagai berikut.

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap class

Penyakit kulit ke-1 : Kerak Kepala Bayi (*Cradle Cap*)

$$n = 1$$

$$p = 1/7 = 0.14285714286$$

$$m = 41$$

$$G01 = 1 \quad G02 = 1 \quad G13 = 0$$

$$G22 = 0 \quad G23 = 0 \quad G24 = 0$$

2. Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

Penyakit kulit ke-1 : Kerak Kepala Bayi (*Cradle Cap*)

$$P(a_i|v_j) = \frac{nc + m.p}{n + m}$$

$$P(G01|KK) = \frac{1 + 41 \times 0.14285714286}{1 + 41}$$

$$= 0.16326530613$$

$$P(G02|KK) = \frac{1 + 41 \times 0.14285714286}{1 + 41}$$

$$= 0.16326530613$$

$$P(G13|KK) = \frac{0 + 41 \times 0.14285714286}{1 + 41}$$

$$= 0.13945578232$$

$$P(G22|KK) = \frac{0 + 41 \times 0.14285714286}{1 + 41}$$

$$= 0.13945578232$$

$$P(G23|KK) = \frac{0 + 41 \times 0.14285714286}{1 + 41}$$

$$= 0.13945578232$$

$$P(G24|KK) = \frac{0 + 41 \times 0.14285714286}{1 + 41}$$

$$1 + 41 \\ = 0.13945578232$$

3. Menghitung $P(a_j|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v

Penyakit kulit ke-1 : Kerak Kepala Bayi (*Cradle Cap*)

$P(KK) \times [P(G01|KK) \times P(G02|KK) \times P(G13|KK) \times P(G22|KK) \times P(G23|KK) \times P(G24|KK)]$

$= 0.14285714286 \times 0.16326530613 \times 0.16326530613 \times 0.13945578232 \times 0.13945578232 \times$

$0.13945578232 \times 0.13945578232$

$= 1.440243352102127e71$

4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar

Contoh keputusan rule dengan forward chaining

Tabel 2. Tabel Keputusan rule-rule

Rule	If	Then
R1	G01, G02, G03, G04, G05, G06	P01
R2	G01, G02, G07, G08, G09, G10, G11, G12	P02
R3	G01, G07, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19, G20, G21	P03
R4	G01, G22, G23, G24	P04
R5	G01, G13, G20, G25, G26, G27, G28	P05
R6	G01, G02, G29, G30, G31, G32, G07	P06
R7	G01, G33, G34, G35, G36, G37, G38, G39, G40, G41	P07

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Form Login

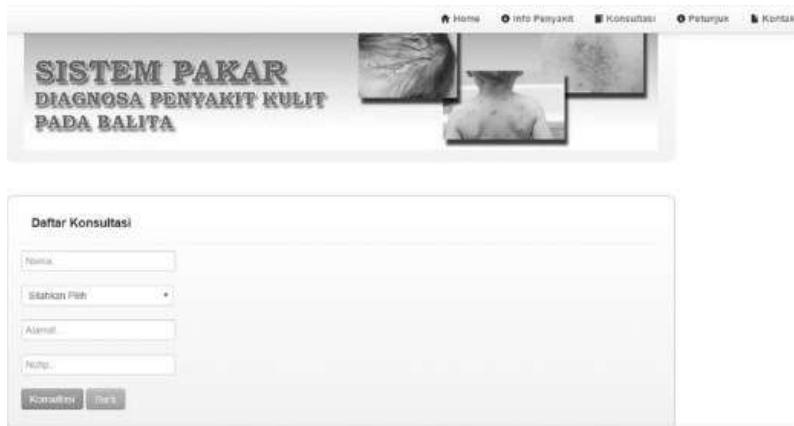
Berikut adalah gambar Login Admin pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada balita, disajikan dalam gambar 2 berikut ini



Gambar 2. Login Admin

b. Data Registrasi User

Tampilan daftar registrasi user berisikan tentang inputan-inputan data pasien Berikut adalah gambar Data Registrasi User pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada balita, disajikan dalam gambar berikut ini



Gambar 3. Data Registrasi User

c. Halaman diagnosa dan hasil diagnosa

Halaman Diagnosa ini dapat diakses apabila user telah melakukan registrasi. Setelah berhasil registrasi, maka user dapat memilih memilih gejala-gejala penyakit dan Halaman Hasil Diagnosa Setelah User melakukan diagnosa, maka hasil diagnosa tersebut akan disimpan dalam database dan ditampilkan pada menu hasil diagnosa. Halaman ini menampilkan semua data hasil diagnosa user dan saran pengobatan.



Gambar 4. Diagnosa

Gambar 5. Hasil Diagnosa

4. SIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan maka simpulannya adalah sebagai berikut :

- a. Sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada balita berhasil diimplementasikan menggunakan metode naïve bayes dan forward chaining dan berhasil diaplikasikan sehingga dapat digunakan.
- b. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada balita telah berhasil dibangun serta dapat menampilkan penyebab, pencegahan, saran dan solusi dari penyakit kulit balita.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mulyani, Evi Dewi Sri, and Irna Nur Restianie. "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anak (Balita) Dengan Menggunakan metode Forward Chaining." *SEMNAS TEKNOMEDIA ONLINE* 4.1 (2016): 3-4.
- [2] Yanto, Bagus Fery, Indah Werdiningsih, and Endah Purwanti. "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining." *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence* 3.1 (2017): 61-67.
- [3] Viviliani, Viviliani, and Radius Tanone. "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Bayi dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android." *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* 5.1 (2019).
- [4] Rismanto, Ridwan, Yopy Yunhasnawa, and Mauliwidya Mauliwidya. "PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES." *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Robotika* 1.1 (2019): 18-24.
- [5] Ashari, Andi Yulia Muniar. *Penerapan Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Bahan Alami*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. P-ISSN : 2407-1846, e-ISSN : 2460-8416. 2016. .
- [6] Zaenuddin Mohammad, dkk. *Rancang Bangun Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram Menggunakan Extreme Programming*. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Mataram. Vol 1. P-ISSN: 2640-8895, e-ISSN: 2541-0806. Desember 2017.
- [7] Lestari, S., & Diantoro, W. (2018). Metode Case Based Reasonig (CBR) Pada Sistem Diagnosa Penyakit Kulit. *Jurnal Informatika*, 18(1), 21-34.