

# Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Bayesian Network

## *Diagnosing Skin Diseases Using Bayesian Network*

Hartatik\*<sup>1</sup>, Shintya Wulan Safitri<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas AMIKOM Yogyakarta  
e-mail: \*hartatik@amikom.ac.id, <sup>2</sup>shintya.wulan@mhsamikom.ac.id

### **Abstrak**

Kulit merupakan organ terluar yang menjadi pelindung pertama bagi tubuh manusia. Selain itu kulit juga salah satu penunjang hidup manusia yaitu sebagai indra peraba dan penampilan dalam kehidupan sehari-hari. Penyakit kulit banyak dijumpai di Indonesia, hal ini disebabkan karena Indonesia beriklim tropis. Iklim tersebut mempermudah perkembangan bakteri, parasit maupun jamur. Penanganan yang lambat dan kurang tepat dapat membahayakan kondisi seseorang. Namun jika penanganan awal dilakukan dengan benar, maka besar kemungkinan penyakit tersebut bisa ditangani agar tidak lebih parah atau bahkan menular ke orang lain. Berdasarkan masalah tersebut, penulis membuat sebuah sistem diagnosis penyakit kulit yang mampu melakukan diagnosis berdasarkan pada gejala yang dialami. Sistem diagnosis bertindak layaknya seorang pakar atau dokter, dimana pada sistem ini terdapat gejala-gejala yang didapat dari hasil wawancara. Data-data gejala kemudian diolah dengan metode Bayesian network untuk menghitung probabilitas penyakit kulit. Langkah-langkah dalam penerapan Bayesian network dimulai dari penentuan parameter, membuat Conditional Probability Table (CPT), menentukan Joint Probability Distribution (JPD), menghitung posterior probability, dan terakhir melakukan inferensi probabilistik. Berdasarkan probabilitas penyakit kulit ini, dihasilkan diagnosa sementara mengenai kemungkinan penyakit kulit yang diderita serta pencegahan dan penanganan pertama yang harus dilakukan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu masyarakat mengenali penyakit kulit yang diderita lebih cepat dan melakukan penanganan yang tepat

**Katakunci:** Penyakit Kulit, Probabilitas, Bayesian Network

### **Abstrack**

The skin is the outermost organ that is the first protection for the human body. In addition, the skin is also one of the supports for human life, namely as a sense of touch and appearance in everyday life. Skin diseases are often found in Indonesia, this is because Indonesia has a tropical climate. This climate facilitates the growth of bacteria, parasites, and fungi. Handling that is slow and inappropriate can endanger a person's condition. However, if the initial treatment is carried out properly, it is very likely that the disease can be treated so that it is not more severe or even spreads to other people. Based on these problems, the author makes a skin disease diagnosis system that can make a diagnosis based on the symptoms experienced. The diagnosis system acts like an expert or doctor, where in this system there are symptoms obtained from the results of interviews. The symptom data were then processed using the Bayesian network method to calculate the probability of skin disease. The steps in implementing the Bayesian network start from determining the parameters, creating a Conditional Probability Table (CPT), determining the Joint Probability Distribution (JPD), calculating the posterior probability, and finally performing probabilistic inference. Based on the probability of this skin disease, a provisional diagnosis is made regarding the possibility of the skin disease suffered and the first prevention and treatment that must be done. With this system, it is hoped that it can help the community recognize skin diseases that they suffer more quickly and take appropriate treatment

**Keyword:** Skin Disease, Probability, Bayesian Network

## **1. PENDAHULUAN**

Penyakit kulit merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri, jamur, parasit, dan penyakit dasar alergi. Disamping perbedaan penyebab, faktor lain seperti iklim, kebiasaan dan lingkungan juga ikut memberikan perbedaan dalam gambar klinis penyakit kulit.

Penyakit kulit yang disebabkan infeksi jamur merupakan penyakit yang sering dijumpai terutama di negara tropis karena keadaan suhu dan kelembaban udara berubah-ubah setiap waktu. Udara yang lembab dan panas sepanjang tahun sangat cocok bagi berkembangnya penyakit jamur. Pada manusia, kulit dapat terjangkit berbagai macam penyakit, mulai dari penyakit ringan yang berakibat gatal-gatal ataupun yang lebih berat hingga yang dapat berakibat kematian.

Penelitian mengenai sistem pakar untuk penyakit kulit telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai macam algoritma, salah satunya seperti penelitian yang dilakukan oleh [1] yang melakukan penelitian tentang 4 jenis penyakit kulit pada manusia yaitu Kandidiasis Intertriginosa, Tinea Krusis, Skabies dan Prurigo Nodularis dengan 15 gejalanya yang terkait, dengan akurasi yang dihasilkan dari penelitian ini sebesar 88,89%. Selain teorema bayes, penelitian mengenai sistem pakar diagnose penyakit kulit juga pernah dilakukan dengan menggunakan algoritma lain seperti *dempster shafer* seperti yang telah dilakukan oleh [2], penelitian ini akan mendiagnosa 10 penyakit kulit dari 30 contoh kasus yang diujikan, berdasarkan hasil uji akurasi yang telah dilakukan algoritma *dempster shafer* mampu menghasilkan akurasi sebesar 92,22% dalam mendeteksi 10 penyakit kulit melalui pengetahuan para pakar.

Selain itu, penelitian lain yang berhubungan dengan sistem pakar untuk penyakit kulit dilakukan oleh peneliti [3] untuk mendiagnosa penyakit kulit pada manusia menggunakan metode *Certainty Factor* dengan hasil uji yang didapat sebesar 73,15%. Pengujian penelitian tersebut dilakukan kepada 30 pengguna dan 2 dokter spesialis, dimana dokter akan menyesuaikan kecocokan hasil keluaran sistem dengan pengetahuannya. Setelah melakukan pencocokan hasil keluaran sistem, maka dokter menyimpulkan bahwa 73,15% gejala yang diinputkan dengan hasil keluaran jenis penyakit pengguna sudah sesuai. Namun dalam penelitian tersebut, gejala yang digunakan untuk mendiagnosa hanya untuk jenis penyakit kulit yang mempunyai gejala gatal. Penelitian ini membuat sebuah sistem diagnosis penyakit kambing yang mampu melakukan proses diagnosis berdasarkan pada gejala yang diidap oleh hewan kambing. Pada proses pengujian fungsionalitas sistem diagnosis ini menunjukkan fungsi yang ada pada sistem berjalan dengan baik. Selain itu proses pengujian akurasi sistem diagnosis penyakit kambing memakai metode *bayesian network* yang dilakukan dengan cara memasukkan variasi gejala oleh pakar mendapatkan hasil sebesar 86,6% [4]. Metode *bayesian* yang dapat diterapkan pada sistem diagnosa penyakit sesak nafas pada bayi seperti pada penelitian [5] Penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dan membantu para orang tua untuk mengenali gejala-gejala penyakit sesak nafas pada bayi sejak awal. Dengan melakukan percobaan kasus bahwa bayi memiliki gejala sesak, lemah, malas minum, gelisah, demam dan tidak kuat menghisap, disimpulkan bahwa bayi menderita penyakit sesak nafas Pneumoni Neonatal dengan probabilitas sebesar 0,103926935434165 hasil yang sama diperoleh dalam sistem diagnosa.

Pada latar belakang yang dipaparkan, penulis bermaksud melanjutkannya dengan menerapkan metode *bayesian network* dalam merancang sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit pada manusia. *Bayesian network* merupakan model grafis yang mengodekan hubungan probabilistik antara variabel-variabel yang menarik [5]. *Bayesian network* dapat menunjukkan probabilitas hubungan antara kejadian-kejadian yang saling berhubungan maupun tidak berhubungan. Generalisasi *bayesian network* dapat mewakili dan memecahkan keputusan dibawah ketidakpastian yang disebut diagram pengaruh. *Bayesian network* dapat merepresentasikan hubungan sebab akibat diantara variabel-variabel yang terdapat pada struktur *bayesian network* [6]. Sebagai contoh, sebuah *bayesian network* dapat mewakili hubungan probabilistik antara penyakit dan gejala. *Bayesian network* dapat digunakan untuk menghitung probabilitas dari kehadiran berbagai gejala penyakit. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat luas untuk dapat mengetahui gejala-gejala jenis penyakit kulit secara dini beserta cara pencegahan dan penanggulangan awal yang tepat.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk untuk merancang aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia dengan metode *bayesian network* berbasis *web* dan mengetahui seberapa baik *bayesian network* melakukan

klasifikasi/diagnosa. Sedangkan manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan untuk masyarakat yang menderita penyakit kulit untuk mengetahui penyakit kulit yang dialami lebih dini sehingga dapat melakukan penanganan dengan cepat dan tepat atau bahkan melakukan pemeriksaan lebih lanjut dengan spesialis

## 2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan pemodelan proses, peneliti akan gambarkan dalam bentuk pipeline yang berisi alur dan proses yang ada di dalam aplikasi sistem pakar. Dimulai dari pendaftaran yang dilakukan oleh pengguna agar dapat *login* ke aplikasi. Kemudian pengguna melakukan *login* dan mulai melakukan diagnosa dengan memilih gejala yang dialami. Lalu sistem akan memproses gejala yang dipilih sesuai dengan *rule* yang sudah ada. Lalu aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa berupa penyakit yang diderita beserta saran penanganan awal yang dapat dilakukan sesuai dengan hasil nilai probabilitas tertinggi yang didapat. Adapun gambar dari pipeline tersebut terdapat pada Gambar 1.

Penelitian ini akan menggunakan *Bayesian Network* yang merupakan salah satu *Probabilistic Graphical Model* (PGM) sederhana yang dibangun dari probabilitas dan teori grafit. PGM ini akan digunakan untuk mempresentasikan pengetahuan tentang hubungan ketergantungan antara variable variable domain persoalan yang dimodelkan[7]. Dua bagian utama dalam Bayesian Network adalah:

- a. Struktur graf pada *Bayesian Network* adalah struktur graf yang tidak berarah yang terdiri dari *edge* dan *node*, dimana *Node* merepresentasikan variable acak dan *edge* merepresentasikan adanya hubungan kebergantungan langsung [8].
- b. Himpunan parameter yang mendefinisikan distribusi probabilitas kondisional untuk setiap variabelnya. Pada *bayesian network*, *nodes* berkorespondensi dengan variable acak. Tiap *node* diasosiasikan dengan sekumpulan peluang bersyarat,  $p(x_i | A_i)$  dimana  $x_i$  adalah variabel yang diasosiasikan dengan *node* dan  $A_i$  adalah set dari *parent* dalam graf[9].

Dalam membangun *bayesian network*, struktur dibangun dengan pendekatan statistik yang dikenal dengan teorema bayes yaitu conditional probability (peluang bersyarat). Conditional probability yaitu perhitungan peluang suatu kejadian Y bila diketahui kejadian X telah terjadi, dinotasikan dengan  $P(Y|X)$ . Teorema ini digunakan untuk menghitung peluang suatu set data untuk masuk ke dalam suatu kelas tertentu berdasarkan inferensi data yang sudah ada. Dalam kaitan dengan diagnosis penyakit kulit, X dapat mengacu pada gejala penyakit kulit dan Y adalah jenis penyakit kulit. Rumus teori bayes terdapat pada persamaan (1).

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

Adapun langkah-langkah pada *bayesian network* adalah[10]:

1. Bangun struktur dari *bayesian network* yang akan dibuat.
2. Tentukan parameternya.
3. Buat CPT (*conditional probability table*).
4. Buat JPT (*joint probability distribution*).
5. Hitung *posterior probability*.

Untuk mengetahui akurasi dari sistem yang dibuat penulis melakukan perhitungan secara confusion matrix, dengan mencari nilai *accuracy*, *precision*, dan *recall*. Rumus untuk ketiganya terangkum pada persamaan (2) sampai dengan persamaan (4)

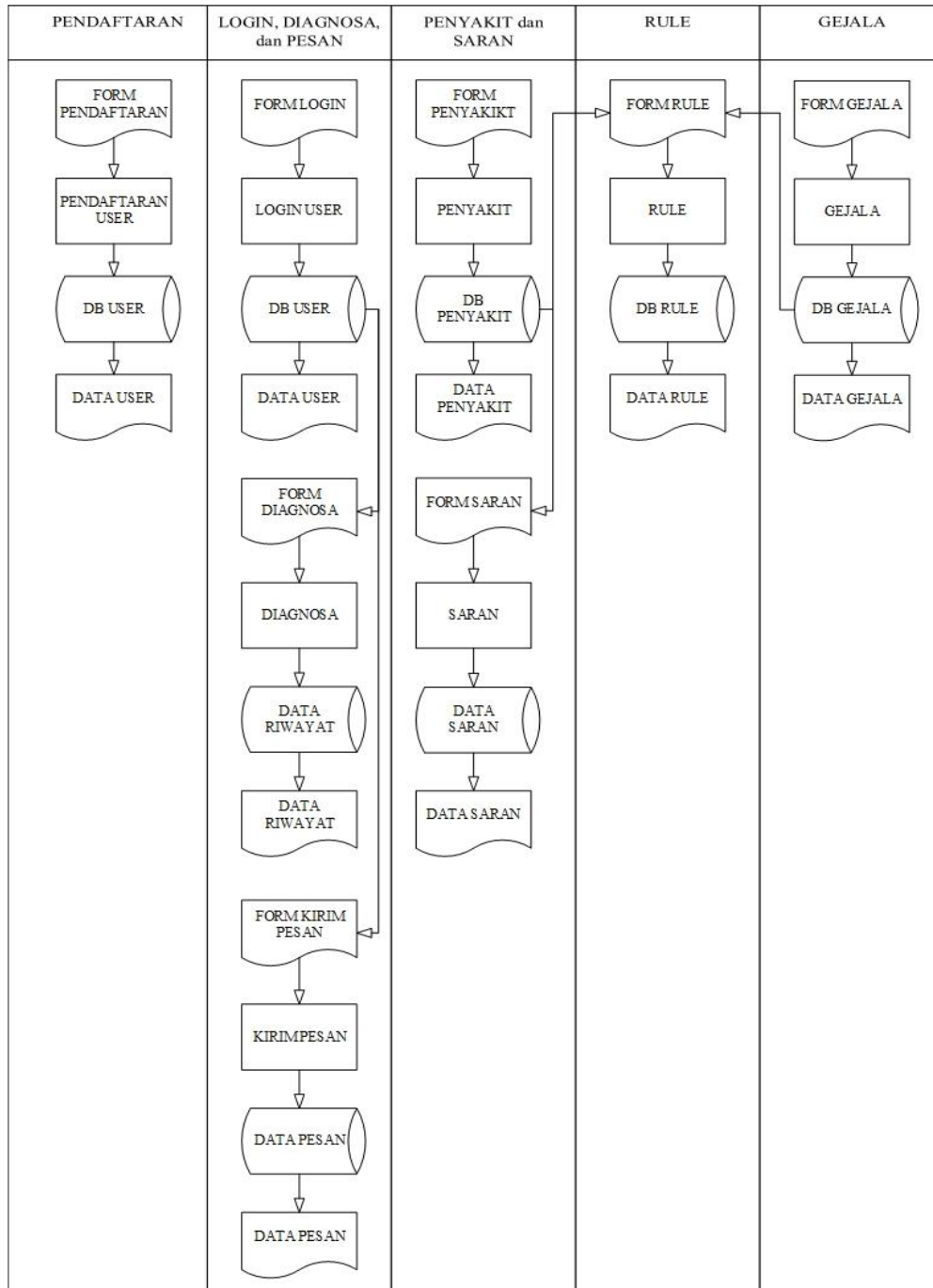
$$\text{Accuracy} = \frac{N_{\text{benar}}}{N} \times 100\% \quad \text{persamaan (2)}$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}$$

*persamaan (3)*

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

*persamaan (4)*



**Gambar 1.** Pipeline penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menggunakan nilai probabilitas bayes yang didapatkan dari pakar yaitu dokter kulit, selanjutnya nilai probabilitas penyakit yang akan digunakan terangkum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Nilai probabilitas penyakit

No	Penyakit	Nilai
P1	Campak	0.2
P2	Eksim	0.15
P3	Psoriasis	0.1
P4	Urtic	0.3
P5	Kurap	0.25

Sedangkan untuk nilai probabilitas bayes untuk gejala adalah nilai kemungkinan terjadinya gejala (E) terhadap suatu penyakit yang didiagnosa (Hi). Adapun nilai probabilitas gejala terhadap penyakit tersebut terangkum pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai probabilitas gejala terhadap penyakit

No	Gejala	Penyakit				
		P1*	P2*	P3*	P4*	P5*
G1	Gatal	v	v	v	v	v
G2	Ruam kemerahan	v	v	v	v	v
G3	Daerah infeksi perih		v			v
G4	Memiliki riwayat alergi				v	
G5	Kulit bentol besar dan berair		v			
G6	Kulit berminyak	v				
G7	Pusing	v			v	
G8	Mata memerah	v				
G9	Ruam / gatal dengan berbagai ukuran dan bentuk	v			v	
G10	Pada area infeksi berwarna merah melingkar seperti cincin					v
G11	Demam	v				
G12	Diare	v				
G13	Batuk kering	v				
G14	Kulit mengalami retak dan berdarah		v	v		
G15	Tertutup sisik yang berwarna keperakan		v	v		
G16	Timbul plak yang terasa kering			v		
G17	Sesak nafas / kesulitan bernafas				v	
G18	Terdapat benjolan / area kulit yang timbul	v			v	
G19	Bercak ruam merah muda dan putih	v	v	v	v	v
G20	Sendi terasa bengkak dan kaku			v		
G21	Kulit kering		v	v		v

Keterangan:

- P1 : Campak  
 P2 : Eksim  
 P3 : Psoriasis  
 P4 : Urtic

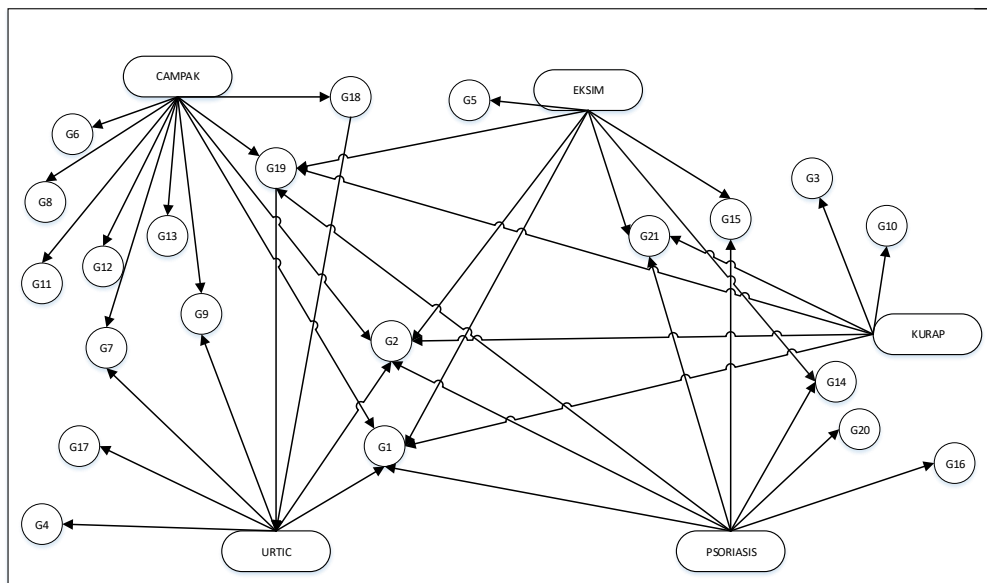
P5 : Kurap

Berdasarkan table 1 dan 2 maka struktur dari Bayesian Network untuk penyakit kulit pada manusia. Gambar 2 adalah struktur Bayesian Network.

Sedangkan untuk solusi yang diberikan kepada pengguna sistem atas hasil diagnosa yang telah dilakukan terangkum pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekomendasi pakar

Penyakit	Saran
Campak	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Istirahat yang cukup</li> <li>- Batasi kontak</li> <li>- Menjaga pola makan / nutrisi</li> <li>- Jaga kebersihan diri</li> <li>- Hindari dehidrasi</li> </ul>
Eksim	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jaga kelembapan kulit</li> <li>- Gunakan pengobatan aktif, seperti obat kulit yang mengandung steroid (opsional)</li> <li>- Mencari penyebabnya dengan mencatat aktivitas terakhir yang dilakukan</li> <li>- Kurangi stress sehingga mampu menahan diri untuk tidak terlalu menggaruk kulit</li> <li>- Periksa label berbagai produk kulit yang digunakan</li> <li>- Cek keturunan</li> <li>- Cobalah untuk berendam saat mandi sampai kulit mengerut. Setelah itu, basuh tubuh dengan air hangat dan gunakan sabun yang memiliki kandungan moisturizer</li> <li>- Menggunakan pakaian yang longgar dari bahan katun dapat membuat kulit bernapas dengan bebas</li> <li>- Mencegah kulit kering</li> </ul>
Psoriasis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Membatasi waktu mandi. Karena ketika kambuh, psoriasis dapat membuat kulit kering dan mudah mengalami iritasi dan memiliki kebiasaan mandi terlalu lama atau terlalu sering dapat membuat kulit semakin kering</li> <li>- Gunakan air yang sejuk dan hindari menggunakan air panas, sabun yang mengandung parfum, atau sabun antibakteri, agar tidak terjadi iritasi</li> <li>- Jaga kelembapan kulit</li> <li>- Menjaga pola makan / nutrisi</li> <li>- Kurangi stress sehingga mampu menahan diri untuk tidak terlalu menggaruk kulit</li> <li>- Jaga kebersihan diri</li> <li>- Rutin berjemur di bawah sinar matahari pagi</li> <li>- Mengoleskan lidah buaya untuk meringankan peradangan</li> </ul>
Urtic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencari penyebabnya dengan mencatat aktivitas terakhir yang dilakukan</li> <li>- Mengompres bagian yang biduran dengan es atau air dingin untuk membantu meredakan iritasi dan rasa gatal. Kompresnya dengan cara membungkus es batu dengan handuk dan kompres di bagian yang terasa gatal. Biarkan selama kurang lebih 10 menit dan ulangi jika masih gatal</li> <li>- Periksa label berbagai produk kulit yang digunakan untuk menghindari iritasi</li> <li>- Menggunakan pakaian yang longgar membuat kulit yang mengalami biduran dapat bernapas dan suhu tubuh tetap sejuk. Selain itu, pilih baju dari katun yang menyerap keringat untuk menghindari kelembapan berlebih.</li> </ul>
Kurap	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mencuci sprei dan pakaian secara berkala. Hal ini bertujuan agar kurap tidak mudah menyebar ke bagian tubuh lain</li> <li>- Menggunakan pakaian longgar. Gunakanlah pakaian longgar agar tidak bergesekan dengan kulit yang terinfeksi hingga bisa memperparah penyakit. Gunakan juga pakaian berbahan katun yang menyerap keringat</li> <li>- Kompreslah dengan air dingin atau panas selama 20 – 30 menit dengan tujuan membunuh jamur yang menempel.. Kompres bagian yang terkena infeksi saja</li> <li>- Menjaga kebersihan tubuh</li> <li>- Tidak menggunakan barang pribadi berbarengan</li> <li>- Jaga tubuh tetap kering</li> </ul>



Gambar 2. Struktur Bayesian Network penelitian

**Implementasi sistem**

Ketika diketahui gejala yang terdeteksi pada seseorang adalah adanya ruam merah dengan berbagai bentuk dan ukuran yang disertai gatal, maka sistem dapat mendeteksi nilai dari parameter / prior dari penyakit yang diderita berdasarkan Tabel 2 adalah:

- a. Campak : 0,2
- b. Eksim : 0,15
- c. Psoriasis : 0,1
- d. Urtic : 0,3
- e. Kurap : 0,25

Berdasarkan nilai parameter tersebut, maka nilai dari *Conditional Probability Table* (CPT) nya terangkum pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai CPT

Prior Gejala		Campak		Eksim		Psoriasis		Urtic		Kurap	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Gatal	positif	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.3	0.3	0.5	0.8	0.7
	negatif	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.7	0.7	0.5	0.2	0.3
Ruam	positif	0.8	0.5	0.8	0.5	0.8	0.3	0.4	0.5	0.8	0.7
	negatif	0.2	0.5	0.2	0.5	0.2	0.7	0.6	0.5	0.2	0.3
Alergi	positif	0.2	0.8	0.1	0.9	0.1	0.9	0.7	0.3	0.1	0.1
	negatif	0.8	0.2	0.9	0.1	0.9	0.1	0.3	0.7	0.9	0.9
Ukuran dan bentuk	positif	0.9	0.2	0.1	0.9	0.1	0.9	0.9	0.3	0.1	0.9
	negatif	0.1	0.8	0.9	0.1	0.9	0.1	0.1	0.7	0.9	0.1

Berdasarkan nilai CPT, maka dapat dibuatkan nilai *Joint Probability Distribution* (JPD) dengan cara mengalikan nilai conditional probability dengan prior probability. Rangkuman dari nilai JPD tersebut terangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai JPD

JPD		Campak		Eksim		Psoriasis		Urtic		Kurap	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Gatal	positif	0.16	0.4	0.12	0.425	0.08	0.27	0.09	0.35	0.8	0.7
	negatif	0.04	0.4	0.03	0.425	0.02	0.63	0.21	0.35	0.2	0.3
Ruam	positif	0.16	0.4	0.12	0.425	0.08	0.27	0.12	0.35	0.8	0.7

	negatif	0.04	0.4	0.03	0.425	0.02	0.63	0.21	0.35	0.2	0.3
<b>Alergi</b>	positif	0.04	0.64	0.015	0.765	0.01	0.81	0.09	0.21	0.1	0.1
	negatif	0.16	0.16	0.135	0.085	0.09	0.09	0.3	0.49	0.9	0.9
<b>Ukuran dan bentuk</b>	positif	0.18	0.16	0.015	0.765	0.01	0.81	0.27	0.21	0.1	0.9
	negatif	0.02	0.64	0.135	0.085	0.09	0.09	0.03	0.49	0.9	0.1

Selanjutnya akan dicari nilai *posterior probability* yang diambil dari nilai *joint probability distribution* (JPD), dengan membagi nilai positif dengan nilai positif ditambah nilai negative. Rangkuman hasil perhitungan ini terangkum pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Nilai *Posterior Probability*

	<b>Campak</b>	<b>Eksim</b>	<b>Psoriasis</b>	<b>Urtic</b>	<b>Kurap</b>
<b>Gatal</b>	0.2857143	0.2201835	0.2285714	0.2045455	0.2758621
<b>Ruam</b>	0.2857143	0.2201835	0.2285714	0.2553191	0.2758621
<b>Alergi</b>	0.0588235	0.0192308	0.0121951	0.5	0.25
<b>Ukuran dan bentuk</b>	0.5294118	0.0192308	0.0121951	0.5625	0.0357143

Selanjutnya akan menghitung nilai Inferensi probabilistik yang akan digunakan untuk menghitung rata-rata nilai *posterior probability*, dengan menambahkan semua nilai *posterior probability* gejala yang dipilih dari masing-masing penyakit lalu dibagi dengan jumlah gejala yang dipilih. Nilai inferensi probabilistik yang tertinggi yang dianggap dan dipilih sebagai hasil diagnosa. Nilai dari inferensi probabilistik untuk kasus diawal terangkum pada Tabel 7.

**Tabel 6.** Nilai *Posterior Probability*

<b>Campak</b>	<b>Eksim</b>	<b>Psoriasis</b>	<b>Urtic</b>	<b>Kurap</b>
0.289916	0.1197072	0.1173345	0.3805912	0.2093596

Jadi dari kasus di atas, dapat disimpulkan bahwa pasien tersebut kemungkinan mengidap penyakit *urtic* dengan nilai probabilitas sebesar 0.3805912

### Pengujian Sistem

Penelitian ini akan melakukan pengujian secara *blackbox*, dimana peneliti akan melakukan 50 kali data pengujian. Rangkuman hasil pengujian ini terangkum pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Nilai *Posterior Probability*

<b>No</b>	<b>Gejala yang dipilih</b>	<b>Hasil</b>		<b>Kesimpulan</b>
		<b>Sistem</b>	<b>Pakar</b>	
1	1. Gatal 2. Ruam kemerahan 3. Pada area infeksi berwarna merah melingkar seperti cincin	Kurap	Kurap	SAMA
2	1. Gatal 2. Ruam kemerahan 3. Kulit mengalami retak dan berdarah 4. Kulit kering	Eksim	Eksim	SAMA
3	1. Gatal 2. Ruam kemerahan 3. Pusing 4. Mata memerah 5. Demam 6. Batuk kering	Campak	Campak	SAMA
4	1. Gatal 2. Ruam kemerahan	Urtic	Urtic	SAMA



	3. Memiliki riwayat alergi			
	4. Ruam gatal dengan berbagai ukuran dan bentuk			
5	1. Gatal 2. Ruam kemerahan 3. Daerah infeksi perih 4. Kulit mengalami retak dan berdarah	Kurap	Eksim	TIDAK SAMA
...	....	...	...	...
49	1. Gatal 2. Memiliki riwayat alergi 3. Gatal dengan berbagai ukuran dan bentuk	Urtic	Urtic	SAMA
50	1. Gatal 2. Ruam kemerahan 3. Daerah infeksi perih 4. Timbul plak yang terasa kering 5. Kulit kering	Kurap	Kurap	SAMA

Dari tabel 7 dapat dilihat bahwa dari 50 sampel (*data testing*) menghasilkan 44 hasil yang sama dan 6 hasil yang berbeda dengan hasil di lapangan. Maka dari pengujian sampel di atas sistem ini menghasilkan akurasi ketepatan sebesar 88% dan dikatakan layak oleh pakar.

#### Validasi dengan confusion matrix

Sesuai dengan persamaan (2), (3) dan (4) maka nilai dari akurasi, presisi dan *recall* dengan detail seperti pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Confusion matrix

No	Validasi	Hasil
1	Akurasi	87,69 %
2	Presisi	85,91 %
3	Recall	83,76 %

## 4. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit menggunakan *bayesian network*, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode pengklasifikasian *bayesian network* telah berhasil diterapkan pada sistem pakar untuk mendiagnosa suatu penyakit sehingga dapat memberikan hasil diagnosa dengan cepat beserta nilai probabilitas kemunculan setiap jenis penyakit. Selain itu dilihat dari sisi hasil pengujian akurasi implementasi metode *bayesian network* untuk diagnosis penyakit kulit mempunyai nilai persentase akurasi sebesar 88%, karena 6 data uji dari total 50 data uji memiliki ketidaksesuaian hasil diagnose dengan data dari pakar. Hal ini disebabkan oleh kemiripan gejala antara penyakit serta berpengaruhnya jumlah kasus gejala yang terjadi.

## 5. SARAN

Saran yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan maupun mengembangkan sistem antara lain sistem pakar penyakit kulit ini hanya dapat digunakan untuk diagnosis 5 jenis penyakit kulit, untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan sistem yang dapat mendiagnosa lebih dari 5 jenis penyakit kulit. Dengan metode *bayesian network* ini masih

terdapat peluang perbedaan dari hasil diagnosa sebesar 12%, oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya dapat disempurnakan lagi dengan menambahkan metode lainnya

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Yusa AL, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Berbasis WEB Menggunakan Teorema Bayes," 2016.
- [2] A. R. MZ, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.
- [3] M. Afdal and R. Candra, "Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Awal Penyakit Kulit Dermatofitosis," *J. Ilm. Rekayasa dan ...*, vol. 7, no. 1, pp. 103–108, 2021, doi: 10.24014/rmsi.v7i1.11999.
- [4] A. E. Putra, N. Hidayat, and I. Cholissodin, "Implementasi metode bayesian network untuk diagnosis penyakit kambing (studi kasus: UPTD Pembibitan Ternak dan Hijauan Makanan Ternak Singosari Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 8, pp. 2719–2723, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2521>.
- [5] H. Hasniati, A. Arianti, and W. Philip, "Penerapan Metode Bayesian Network Model pada Sistem Diagonosa Penyakit Sesak Nafas Bayi," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 19–26, 2019, [Online]. Available: <http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/INF/article/view/1415>.
- [6] N. I. Pradasari and R. L. Atimi, "Pemodelan Bayesian Network untuk Prediksi Penyakit Saluran Pernapasan," *Petir*, vol. 12, no. 2, pp. 292–302, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i2.637.
- [7] D. Heckerman, "A Tutorial on Learning with Bayesian Networks," *Learn. Graph. Model.*, no. November, pp. 301–354, 1998, doi: 10.1007/978-94-011-5014-9\_11.
- [8] Y. Aisyah, F. Bimantoro, and B. Irmawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dengan Metode Bayesian Network Berbasis Website," *J-Cosine*, vol. 3, no. 2, pp. 137–143, 2019, doi: 10.29303/jcosine.v3i2.260.
- [9] M. S. Mubarak, M. D. Purbolaksono, and A. Adiwijaya, "Implementasi Mutual Information Dan Bayesian Network untuk Klasifikasi Data Microarra," *e-Proceeding Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 3292–3304, 2017.
- [10] Y. Vitriani and W. Oktaviana, "OPTIMASI BASIS PENGETAHUAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK MEMBANGUN STRUKTUR ( Studi Kasus : Penyakit Mata di Rumah Sakit Mata Pekanbaru )," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 15, no. 1, pp. 61–68, 2017.