

**NASKAH PUBLIKASI**

**PENERAPAN METODE BAYESIAN NETWORK  
DALAM MEMBANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA  
PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA**



Oleh

Moh. Taufan Pranata Katili

531408045

**PROGRAM STUDI S1 - SISTEM INFORMASI  
JURUSAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
DESEMBER 2013**

**NASKAH PUBLIKASI**

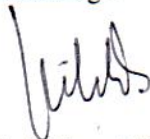
**PENERAPAN METODE BAYESIAN NETWORK  
DALAM MEMBANGUN SISTEM PAKAR DIAGNOSA  
PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA**

Oleh

**Moh. Taufan Pranata Katili  
531408045**

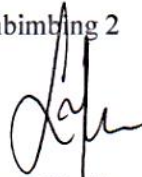
Berkala untuk Penelitian Program Studi Sistem Informasi ini  
telah disetujui oleh Pembimbing

Pembimbing 1



Moh. Hidayat Koniyo ST, M.Kom.  
NIP.19733041620022001121001

Pembimbing 2



Lillyan Hadjaratie, S.Kom, M.Si.  
NIP.198004172002122002


### Pernyataan


Dengan ini kami selaku pembimbing skripsi mahasiswa Program Studi Sistem Informasi,

Nama : Moh. Taufan Pranata Katili  
NIM : 531408045  
Program Studi : Sistem Informasi

**Setuju/tidak setuju \*)** naskah ringkasan penelitian (calon naskah Berkala Penelitian Program Studi Sistem Informasi) yang disusun oleh yang bersangkutan dipublikasi **dengan/tanpa \*)** mencantumkan nama tim pembimbing sebagai co author.

Kemudian harap maklum.

Nama	Status Pembimbing	Tanda Tangan
<u>Moh. Hidayat Koniyo ST, M.Kom.</u> NIP.19733041620022001121001	Pembimbing 1	 .....

Nama	Status Pembimbing	Tanda Tangan
<u>Lillyan Hadjaratie, S.Kom, M.Si.</u> NIP. 198004172002122002	Pembimbing 2	 .....

\*) coret yang tidak perlu

## PERSETUJUAN ARTIKEL ILMIAH

Artikel ilmiah hasil penelitian mahasiswa:

Nama : Moh. Taufan Pranata Katili  
NIM : 531408045  
Program Studi : S1 Sistem Informasi  
Jurusan : Informatika  
Fakultas : Teknik  
Judul Karya Ilmiah : **Penerapan Metode *Bayesian Network* Dalam Membangun Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia.**

Telah diperiksa sesuai dengan pedoman penulisan artikel ilmiah Universitas Negeri Gorontalo dan disetujui untuk dipublikasikan.

Gorontalo, tanggal Januari 2014

Pembimbing 1,



**Moh. Hidayat Koniyo ST, M.Kom.**  
**NIP.19733041620022001121001**

Pembimbing 2,



**Lillyan Hadjaratie, S.Kom, M.Si.**  
**NIP. 198004172002122002**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi



  
**Agus Lahinta, ST., M.Kom**  
**NIP. 197408172001121001**

# **PENERAPAN METODE BAYESIAN NETWORK DALAM MEMBANGUN SISTEM PAKAR PENYAKIT KULIT PADA MANUSIA**

**Moh. Taufan Pranata Katili, Moh. Hidayat Koniyo, Lillyan Hadjaratie**

**Prodi S1 Sistem Informasi/Jurusan Teknik Informatika**

## **INTISARI**

Kebutuhan akan keahlian dari para pakar dalam menangani berbagai macam penyakit kulit di masyarakat sangatlah tinggi, namun dalam kenyataannya seorang dokter ahli juga memiliki jam praktek yang terbatas sehingga masyarakat tidak dapat memeriksakan penyakit kulit yang mereka alami. Alternatif dari pemecahan masalah ini adalah dengan membuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit yang disebabkan oleh infeksi jamur. Dengan sistem pakar ini masalah tentang keterbatasan jam kerja pakar dalam memberikan diagnosa awal dapat diatasi. Selain itu pengetahuan dan pengalaman dari para pakar penyakit kulit dapat dipelihara agar dapat memberikan hasil diagnosa penyakit secara tepat dan efektif. Pada perancangan sistem pakar ini, metode *Bayesian Network* dapat digunakan untuk menghitung probabilitas dari kehadiran berbagai gejala penyakit dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami. Sistem pakar akan bertindak layaknya seperti seorang pakar, dimana sistem ini akan memberikan gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu objek berdasarkan jawaban yang diterimanya. Pengolahan data menggunakan program *Microsoft Visual Basic 6.0* dengan *output* menggunakan *Crystal Reports v8.5* sebagai laporan untuk mencetak data dan hasil diagnosis pasien. Hasil implementasi dan analisis sistem pada penerapan metode *Bayesian Network* untuk mendiagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan hasil diagnosis dengan cepat beserta nilai probabilitas kemunculan setiap jenis penyakit serta sistem ini dapat memberikan informasi awal mengenai kemungkinan penyakit yang diderita oleh pengguna.

Kata Kunci : *Bayesian Network , Diagnosa, Probabilitas, Sistem Pakar.*

## **ABSTRACT**

*Needs toward the expertise of the experts in handling a wide variety of skin diseases in the community is very high, in fact an expert has limited memory due to the age of physician. Therefore, a physician can make mistakes as one of them can occur in diagnosis and continued to error solution taking by the physician. Knowledge and experiences of an expert in skin diseases are gone because of the lack of documentation on the knowledge and experiences which is considered to become obstacle toward less optimal regenerating knowledge of skin diseases. Besides a physician has limited workhour so people cannot check and consult their skin disease. Alternative to solve this problem is creating an expert system for diagnosing skin diseases caused by fungal infection. It is expected that problem of limitation on expert working hours in diagnosing can be solved. Furthermore, knowledge and experience of skin diseases expert can be maintained in order to provide diagnose of disease precisely and effectively. In the design of expert system, Bayesian Network method can be used to calculate probability on the presence of various disease symptoms through noticing the symptoms of disease. Expert system can act like a true expert as the system work by giving indication till it can identify an object based on the response accepted. Data process applied Microsoft Visual Basic 6.0 program and the output applied Crystal Reports v8.5 as a report to provide patient data and the diagnosis. The result of system analysis and implementation on Bayesian Network method in diagnosing skin disease caused by fungal infections shows that the method is able to provide quick diagnosis and probability value of every disease emergence. And it is able to provide initial information about the possibility of the disease suffered by the user.*

*Keywords : Bayesian Network, Diagnosis, Probability, Expert System.*

## **1. PENDAHULUAN**

Kebutuhan akan keahlian dari para pakar sangat tinggi untuk dapat menangani berbagai macam penyakit kulit dimasyarakat, namun dalam kenyataannya seorang pakar memiliki keterbatasan daya ingat dikarenakan faktor umur/usia dari dokter ahli

tersebut. Sehingga dalam hal ini seorang dokter ahli bisa saja melakukan kesalahan yang mungkin salah satunya melakukan kesalahan pada hasil diagnosa yang berlanjut pada kesalahan solusi yang diambil oleh seorang dokter ahli tersebut. Serta banyaknya pengetahuan dan pengalaman dari seorang pakar penyakit kulit yang hilang karena kurangnya dokumentasi tentang pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya juga menjadi kendala terhadap regenerasi pengetahuan tentang penyakit kulit yang tidak optimal. Selain itu seorang dokter ahli juga memiliki jam praktek yang terbatas sehingga masyarakat tidak dapat memeriksakan penyakit kulit yang mereka alami.

Alternatif dari pemecahan masalah ini adalah dengan membuat sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit yang disebabkan oleh infeksi jamur. Dengan sistem pakar ini maka masalah tentang keterbatasan jam kerja pakar dalam memberikan diagnosa awal dapat diatasi. Selain itu pengetahuan dan pengalaman dari para pakar penyakit kulit dapat dipelihara agar dapat memberikan hasil diagnosa penyakit secara tepat dan efektif.

Pada perancangan sistem pakar ini, metode *Bayesian Network* dapat digunakan untuk menghitung probabilitas dari kehadiran berbagai gejala penyakit dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami. Sistem pakar akan bertindak layaknya seperti seorang pakar, dimana sistem ini akan memberikan gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu objek berdasarkan jawaban yang diterimanya.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Menurut Martin dan Oxman (dalam Kusri, 2006), sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh pakar dalam bidang tertentu.

Penyakit kulit adalah suatu penyakit yang berhubungan dengan jaringan penutup permukaan tubuh, seperti kulit yang sering infeksi dan bersifat ringan. Meskipun bersifat ringan, apabila tidak ditangani secara serius, maka hal tersebut dapat memperburuk kondisi kesehatan penderita.

Menurut Heckerman (1995) *Bayesian Network* adalah model grafik untuk merepresentasikan interaksi antar variabel. Model ini didasarkan dari teorema bayes. *Bayesian Network* merupakan salah satu *Probabilistic Graphical Model* (PGM) yang sederhana yang dibangun dari teori probabilitas dan teori graf. Teori probabilitas berhubungan langsung dengan data sedangkan teori graf berhubungan langsung dengan bentuk representasi yang ingin didapatkan. *Bayesian Network* dapat merepresentasikan hubungan sebab akibat diantara variabel-variabel yang terdapat pada struktur *Bayesian Network*. Sebagai contoh, sebuah *Bayesian Network* dapat mewakili hubungan probabilitas antara penyakit dan gejala.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Eksperimen. Eksperimen adalah observasi dibawah kondisi buatan (*artificial condition*), dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti berdasarkan data yang didapat baik dari studi pustaka maupun wawancara dengan pakar.

### 4. TAHAPAN PENELITIAN

Adapun tahapan penelitian meliputi :

1. Persiapan penelitian yang meliputi Studi literature yaitu mengumpulkan dan mempelajari literature yang berkaitan dengan metode *Bayesian Network*. Serta Pengumpulan data meliputi pengumpulan tentang penyakit kulit, gejala serta pengobatan dari penyakit kulit akibat infeksi jamur yang didapat baik dari studi literature maupun wawancara dengan pakar.
2. Identifikasi data
3. Penerapan metode *Bayesian Network*
  - a. Membangun Struktur *Bayesian Network*
  - b. Menentukan Parameter (*Prior Probability Table*)
  - c. Membuat *Conditional Probability Table* (CPT)
  - d. Membuat *Joint Probability Table* (JPD)
  - e. Menghitung *Posterior Probability*
  - f. Inferensi Probabilitas



## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penyakit kulit yang diakibatkan oleh adanya infeksi jamur terdiri dari terdapat 6 jenis penyakit kulit, 6 lokasi bagian tubuh yang diserang penyakit kulit serta 15 gejala-gejala yang berbeda. Dari keseluruhan jenis-jenis penyakit tersebut memiliki gejala yang hampir sama. Oleh sebab itu pada perancangan sistem ini menggunakan metode *Bayesian Network* dikarenakan metode ini dapat mempresentasikan hubungan sebab akibat antara penyakit dan gejalanya dan menghitung probabilitas gejala suatu penyakit sehingga mempermudah pengguna dalam menentukan jenis penyakit kulit apa yang diderita.

Berikut diberikan tabel klasifikasi gejala dari penyakit kulit akibat infeksi jamur :

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala
P01	Tinea Manus	B03 B04 B01 B02	Tangan Luka Terbuka Kecil Kulit Berpol Gatal	P04	Tinea Nigra Palmaris	B17 B16 B01 B15 B02	Telapak Bercak Hitam Kulit Berpol Nyeri Gatal
P02	Tinea Unguim	B06 B09 B05 B08 B07	Kuku Bercak Putih Penebalan Kulit Kuku Suram Kuku Rapuh	P05	Tinea Kapitis	B18 B19 B16 B14 B02 B15	Kepala Benjolan Kecil Bercak Hitam Berbintik Kemerahan Gatal Nyeri
P03	Tinea Pedis	B10 B09 B11 B01 B12 B13	Sela-sela Jari Bercak Putih Bercak Banyak Kulit Berpol Radang Berbau	P06	Tinea Kruris	B20 B01 B05 B02 B14 B21	Selangkangan Kulit Berpol Penebalan Kulit Gatal Berbintik Kemerahan Bersisik Kasar

**Tabel 1** Klasifikasi Gejala dari Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur

Terdapat beberapa langkah dalam menerapkan metode *Bayesian Network*, berikut langkah-langkah dan penjelasan dari metode ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun struktur *Bayesian Network* Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur. Berdasarkan data gejala dan penyakit yang telah diperoleh, dapat digambarkan struktur *Bayesian Network* Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur adalah sebagai berikut:



4. Membuat *Joint Probability Distribution* (JPD).

*Joint Probability Distribution* adalah probabilitas kemunculan bersama untuk semua kombinasi kemungkinan nilai-nilai yang terdapat pada variabel A dan B. Sama halnya dengan CPT, *Joint Probability Distribution* dari suatu variabel A dan B adalah sebuah tabel yang berisi probabilitas untuk setiap nilai A dan B yang dapat terjadi. Cara menghitung *Joint Probability Distribution* suatu Gejala adalah dengan mengalikan nilai *Conditional Probability* dengan *Prior Probability*.

5. Menghitung *Posterior Probability*.

Untuk *Posterior Probability*, dapat dihitung dari hasil *Joint Probability Distribution* yang telah diperoleh, lalu nilai inilah yang digunakan untuk menghitung nilai probabilitas kemunculan suatu gejala. Dalam menghitung nilai *Posterior Probability* dari tiap gejala diperlukan nilai dari *Joint Probability Distribution*. Dari proses perhitungan yang telah dilakukan, kemudian diperoleh nilai-nilai *Posterior Probability* dari tiap-tiap gejala. Tabel yang berisi nilai *Posterior Probability* dapat dilihat pada tabel berikut :

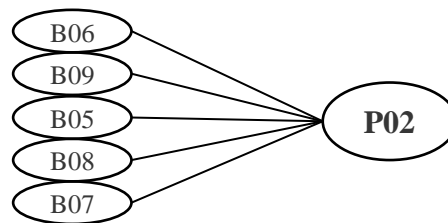
Kode Gejala	Gejala	Nilai	Kode Gejala	Gejala	Nilai
B01	Kulit Berpolo	0,4586	B11	Bercak Banyak	0,9551
B02	Gatal	0,24	B12	Radang	0,93
<b>B03</b>	<b>Terdapat pada Tangan</b>	0,95	B13	Berbau	0,932
B04	Luka Terbuka Kecil	0,89	B14	Berbintik Kemerahan	0,5
B05	Penebalan Kulit	0,48	B15	Nyeri	0,4667
<b>B06</b>	<b>Terdapat pada Kuku</b>	0,95	B16	Bercak Hitam	0,9474
B07	Kuku Rapuh	0,9825	<b>B17</b>	<b>Terdapat pada Telapak</b>	0,95
B08	Kuku Suram	0,9471	<b>B18</b>	<b>Terdapat pada Kepala</b>	0,95
B09	Bercak Putih	0,8926	B19	Benjolan-Benjolan Kecil	0,9084
<b>B10</b>	<b>Terdapat pada Sela-Sela Jari</b>	0,9638	<b>B20</b>	<b>Terdapat pada Selangkangan</b>	0,956
			B21	Bersisik Kasar	0,8372

**Tabel 2** *Posterior Probability* Dari Tiap Gejala Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur.

## 6. Inferensi Probabilistik

Data yang digunakan dalam melakukan inferensi diperoleh dari jawaban yang telah diberikan oleh pengguna atas pertanyaan mengenai gejala yang diaujakan oleh sistem. Berikut contoh graf penelusuran penyakit untuk dua jenis penyakit.

- Graf untuk penelusuran penyakit *Tinea Unguium* (P02) memiliki 5 gejala yang digambarkan seperti berikut ini :



**Gambar 3** Graf Penyakit *Tinea Unugium* (P02)

Setelah rule table serta nilai posterior dari tiap gejala telah diketahui, selanjutnya dihitung probabilitas gejala dari tiap-tiap penyakit dari struktur Bayesian Network yang telah dibuat. Proses penghitungan probabilitas ini dimaksudkan untuk mengetahui estimasi nilai dari gejala-gejala yang diderita si pasien sehingga kita dapat mengetahui seberapa besar probabilitas pasien tersebut mengidap satu penyakit.

Untuk memberikan gambaran inferensi probabilistik yang lebih jelas, diberikan contoh kasus seperti berikut :

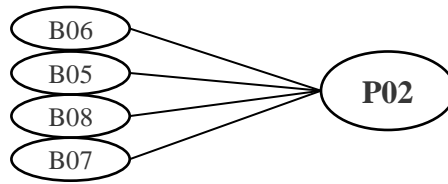
Misalkan seseorang terkena gejala penebalan kulit pada daerah yang terinfeksi (pk), daerah yang terinfeksi terdapat pada kuku (k), pasien menderita kuku rapuh (kr), serta kuku terlihat agak suram (ks), berapa kemungkinan orang tersebut terinfeksi penyakit (IP) & kemungkinan jenis penyakit apa yang ia derita.

Dari contoh kasus diatas, setelah diperoleh nilai *posterior probability* dari tiap-tiap gejala, dapat dihitung sebagai berikut :

$$P( IP | g, kb, lk, kl ) = \frac{0,48+0,95+0,9825+0,9471}{4} = \frac{3,3596}{4} = 0,8399$$

Jadi probabilitas pasien dengan gejala tersebut menderita penyakit infeksi kulit adalah  $0,8399 = 83,99\%$ . Dan kemungkinan penyakit kulit yang diderita adalah

dengan melihat inferensi probabilistik yang telah dibuat dari tiap-tiap jenis penyakit :



Maka probabilitas pasien menderita penyakit kulit *Tinea Unguium* (TU) adalah 83,99%.

Form Proses Diagnosis ini digunakan untuk melakukan proses diagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur terhadap pasien. Pada form ini proses yang dilakukan adalah dengan menerima jawaban Ya atau Tidak yang diinput dari pasien dan kemudian dari proses ini akan diperoleh penyakit apa yang ia derita dengan perhitungan probabilitas dari gejala-gejala yang diinput. Selanjutnya setelah melakukan proses diagnosis maka akan muncul frame Hasil Diagnosis.

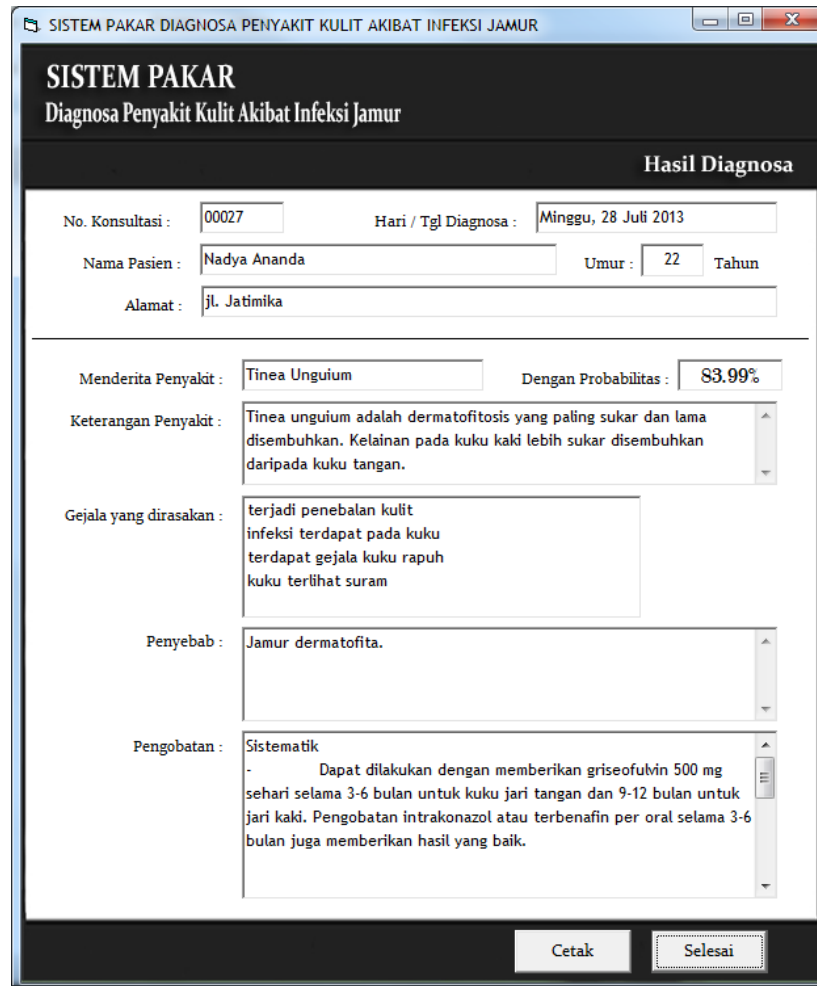
Berdasarkan rancangan sistem yang telah dibuat, maka berikut adalah hasil implementasinya :

#### 1. Form Proses Diagnosis (Frame Proses Diagnosis)

**Gambar 4** Tampilan Form Proses Diagnosis

Form Proses Diagnosis ini digunakan untuk melakukan proses diagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur terhadap pasien. Pada form ini proses yang dilakukan adalah dengan menerima jawaban Ya atau Tidak yang diinput dari pasien dan kemudian dari proses ini akan diperoleh penyakit apa yang ia derita dengan perhitungan probabilitas dari gejala-gejala yang diinput.

## 2. Form Hasil Diagnosis



**SISTEM PAKAR**  
Diagnosa Penyakit Kulit Akibat Infeksi Jamur

**Hasil Diagnosa**

No. Konsultasi : 00027      Hari / Tgl Diagnosa : Minggu, 28 Juli 2013

Nama Pasien : Nadya Ananda      Umur : 22 Tahun

Alamat : Jl. Jatimika

---

Menderita Penyakit : Tinea Unguim      Dengan Probabilitas : 83.99%

Keterangan Penyakit : Tinea unguim adalah dermatofitosis yang paling sukar dan lama disembuhkan. Kelainan pada kuku kaki lebih sukar disembuhkan daripada kuku tangan.

Gejala yang dirasakan : terjadi penebalan kulit  
infeksi terdapat pada kuku  
terdapat gejala kuku rapuh  
kuku terlihat suram

Penyebab : Jamur dermatofita.

Pengobatan : Sistematik  
- Dapat dilakukan dengan memberikan griseofulvin 500 mg sehari selama 3-6 bulan untuk kuku jari tangan dan 9-12 bulan untuk jari kaki. Pengobatan intrakonazol atau terbenafin per oral selama 3-6 bulan juga memberikan hasil yang baik.

Cetak      Selesai

**Gambar 5** Tampilan Form Hasil Diagnosa

Form Hasil Diagnosa ini digunakan untuk menampilkan hasil diagnosa dari proses diagnosa yang telah dilakukan tadi. Pada form ini ditampilkan data berupa penyakit yang diderita dengan probabilitas, keterangan atau penjelasan dari penyakit, gejala yang dirasakan, penyebab penyakit serta cara pengobatannya.

## 6. PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian serta hasil implementasi dan analisis sistem pada penerapan metode *Bayesian Network* untuk mendiagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur, dapat di ambil kesimpulan bahwa :

1. Metode *Bayesian Network* berhasil diimplementasikan kedalam sistem pakar diagnosa penyakit kulit akibat infeksi jamur.
2. Sistem pakar yang dibuat dengan menggunakan metode *Bayesian Network* ini mampu memberikan hasil diagnosis dengan cepat beserta nilai probabilitas kemunculan setiap jenis penyakit.
3. Sistem pakar ini mampu memberikan informasi awal mengenai kemungkinan penyakit yang diderita oleh pengguna.

### Saran

1. Perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan gejala dan jenis penyakit kulit yang didiagnosa, sehingga sistem pakar ini dapat mendiagnosa lebih banyak penyakit kulit.
2. Diharapkan sistem ini dapat mengetahui jenis penyakit apa yang di alami meskipun gejala yang diinput hanya 1 atau 2 gejala saja dengan persentase yang berbeda-beda

### Daftar Pustaka

- Heckerman, D. 1995. *A Tutorial Learning with Bayesian Network*. (online) (<http://research.microsoft.com/apps/pubs/default.aspx?id=69588>), Diakses 20 Oktober 2012
- Katili, Moh. Taufan Pranata. 2013. *Penerapan Metode Bayesian Network Dalam Membangun Sistem Pakar Penyakit Kulit Pada Manusia*. Skripsi, Program Studi Sistem Informasi Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Kusrini. 2006. *Sistem pakar Teori dan Apikasi*. Yogyakarta: Andi