

## PERANCANGAN SISTEM PAKAR DENGAN MENGGUNAKAN CERTAINTY FACTOR DAN IMPLEMENTASI METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION UNTUK MEMBANTU DIAGNOSIS PENYAKIT KULIT

Rio Kurniawan<sup>1</sup>, Akbar Ramadhan<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Program Studi Manajemen Informatika PKN LPKIA

Jln. Soekarno Hatta No. 456 Bandung 40266, Telp. 022 75642823, Fax. 022 7564282

Email : [riokur12@yahoo.com](mailto:riokur12@yahoo.com)<sup>1</sup>, [akbar.ramadhan@yahoo.com](mailto:akbar.ramadhan@yahoo.com)<sup>2</sup>

### Abstrak

Pengetahuan masyarakat tentang penyakit kulit masih sangat kurang, bahkan sebagian menganggap penyakit kulit menimbulkan rasa malu pada penderita. Tingginya penyebaran penyakit kulit ini dan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat serta ketidaksadaran masyarakat akan kebersihan diri, keluarga, dan lingkungan sehingga perlu adanya sistem yang dapat membantu masyarakat dalam mencari solusi dari masalah penyakit kulit yaitu dengan mengimplementasikan sistem pakar untuk membantu mendiagnosa penyakit kulit.

Perancangan sistem pakar ini menggunakan metode pelacakan *backward chaining* dan metode pemecahan masalah menggunakan *certainty factor* yaitu metode untuk mengelola sesuatu yang tidak diketahui kepastiannya dalam *rules-based systems*. Kemudian sistem pakar ini dilengkapi dengan konsep pengenalan pola gambar menggunakan metode jaringansyaraf tiruan (JST) *backpropagation*, sehingga diharapkan dapat lebih memperjelas hasil diagnosis yang akan dilakukan.

Sistem pakar ini akan bermanfaat bagi para dokter dan juga peneliti untuk meringankan beban mereka dalam meneliti suatu lingkungan dengan tingkat penyebaran penyakit kulit yang tinggi dan sangat rentan. Dengan adanya aplikasi ini akan membantu dokter dan peneliti dalam melakukan pelayanan dan akses informasi diagnosa penyakit kulit.

Kata kunci : Sistem Pakar, *Certainty Factor*, Jaringan Syaraf Tiruan

### 1. Pendahuluan

Penyakit ini terdapat diseluruh dunia, namun kejadiannya masih banyak terjadi di Negara berkembang seperti Indonesia dan menyebabkan *epidemic/wabah*. Sebagai contoh, Merujuk pada Penelitian yang dilakukan Nirmawati (2004) pada empat pesantren di Kota Bandung didapatkan sebanyak 10,3% santri menderita skabies. Pada tahun 2005, didapatkan sekitar 64,2% santri di Pondok Pesantren Kabupaten Lamongan yang menderita skabies. Berdasarkan data Departemen Kesehatan RI prevalensi skabies di puskesmas seluruh Indonesia pada tahun 1986 adalah 4,6% - 12,95% dan penyakit ini menduduki urutan ketiga dari 12 penyakit kulit terbanyak. Data-data diatas menunjukkan bahwa penderita penyakit kulit di Indonesia masih cukup tinggi. Oleh karena itu penyakit kulit masih merupakan masalah kesehatan masyarakat<sup>[5]</sup>.

Pengetahuan untuk penyakit kulit ini sangat dibutuhkan untuk pencegahan secara cepat dan tepat. Meski cenderung dianggap sepele, penyakit kulit itu sangat mengganggu. Untuk itu pengobatannya tidak boleh dilakukan secara sembarangan. Idealnya seluruh kulit tubuh harus diperiksa untuk membuat diagnosis dan tatalaksana. Dengan demikian mereka sebagai penderita penyakit kulit harus

memperhatikan kepada pakar, dalam hal ini Dokter spesialis penyakit kulit dan kelamin ataupun dokter umum, yang sudah mengetahui lebih banyak tentang penyakit kulit. Namun untuk memeriksakan diri kepada pakar, terdapat pula kelemahannya, seperti terbatasnya dokter spesialis kulit dan kelamin, waktu, dan mahalnnya biaya untuk berkonsultasi juga menjadi suatu kendala.

Berangkat dari analogi seorang pasien yang memeriksakan diri kepada seorang dokter kulit, yang dimulai dari konsultasi terhadap gejala-gejala yang dirasa untuk kemudian dicocokkan dengan melihat keadaan langsung berupa pemeriksaan fisik terhadap kulit seorang pasien. Dengan menggunakan konsep sistem pakar saat proses penelusuran gejala atau konsultasi, teknik pengolahan citra untuk merubah hasil tangkapan citra kulit pasien dari *webcamera* menjadi nilai masukan untuk pengenalan pola yang menggunakan metode *backpropagation* dari konsep jaringan syaraf tiruan,

*Output* dari aplikasi yang dihasilkan berupa *decision making* yang menggunakan konsep sistem pakar yang juga didukung dengan penggunaan metode pemecahan masalah yaitu *certainty factor* untuk mengelola sesuatu yang tidak diketahui kepastiannya, dalam hal ini

untuk membuktikan apakah suatu fakta/gejala itu pasti ataukah tidak pasti digambarkan oleh suatu aturan pembobotan dalam bentuk bilangan, dan pengenalan pola jaringan syaraf tiruan dengan *backpropagation*, yang menganalisis suatu gambar keadaan kulit yang sudah diekstraksi cirinya oleh teknik pengolahan citra dari citra RGB menjadi citra biner melalui proses *grayscale* dan *thresholding*.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

<sup>[15]</sup>Jaringan syaraf tiruan (JST) atau *artificial neural network* adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistem sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. Elemen mendasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi. Jaringan syaraf tiruan, seperti manusia, belajar dari suatu contoh. Jaringan syaraf tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran. (Eli Yani, 2005)

Jaringan syaraf tiruan berkembang secara pesat pada beberapa tahun terakhir. Jaringan syaraf tiruan telah dikembangkan sebelum adanya suatu komputer konvensional yang canggih dan terus berkembang walaupun pernah mengalami masa vakum selama beberapa tahun.

Macam-macam aplikasi dalam Jaringan syaraf tiruan adalah :

- Pengenalan pola (*pattern recognition*). JST dapat dipakai untuk mengenali pola (misal huruf, angka, suara, atau tanda tangan) yang sudah sedikit berubah. Hal ini mirip dengan otak manusia yang masih mampu mengenali orang yang sudah beberapa waktu tidak dijumpainya (mungkin wajah/bentuk tubuhnya sudah sedikit berubah).
- Pemrosesan sinyal (model adeline). Dapat dipakai untuk menekan noise dalam saluran telepon.
- Peramalan. JST juga dapat dipakai untuk meramalkan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan pola kejadian yang ada di masa yang lampau. Ini dapat dilakukan mengingat kemampuan JST untuk mengingat dan membuat generalisasi dari apa yang sudah ada sebelumnya.

<sup>[10, hal 360]</sup>Model *BackPropagation* atau Perambatan balik adalah model yang melatih jaringan untuk mendapatkan keseimbangan

antara kemampuan jaringan untuk mengenali pola yang digunakan selama pelatihan serta pengetahuan jaringan untuk memberikan tanggapan yang benar terhadap pola masukan dengan pola yang dipakai selama pelatihan.

### 2.2 Sistem Pakar Certainty Factor

<sup>[10, hal 194]</sup>Certainty Factor (CF) adalah sebuah metode untuk mengelola sesuatu yang tidak diketahui kepastiannya dalam *rule-base systems*. Shortliffe and Buchanan (1975) mengembangkan model ini dipertengahan 1970an untuk MYCIN, sebuah sistem pakar untuk diagnosa dan perawatan meningitis dan infeksi dalam darah. Sejak saat itu, CF model menjadi standard pendekatan untuk pengelolaan sesuatu yang tidak diketahui kepastiannya dalam *rule-base systems*. (T.Sutojo dkk, 2010)

Ketika model ini dibuat, banyak peneliti *Artificial Intellegent* (AI), yang perhatian terhadap penggunaan Probabilitas *Bayesian* untuk menggambarkan sesuatu yang tidak diketahui kepastiannya. Para peneliti tersebut, kebanyakan tertuju pada pembatasan secara praktis menggunakan teori probabilitas.

Seorang pakar, (misalnya dokter) sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Suatu cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule, yaitu dengan cara mewawancarai seorang pakari. Nilai CF (Rule) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut

Tabel 2. Rentang Ketidakpastian (CF)

| Uncertain Term                            | CF          |
|-------------------------------------------|-------------|
| <i>Definetely not</i> (tidak pasti)       | -1.0        |
| Almost certainly not (hampir tidak pasti) | -0.8        |
| Probably not (kemungkinan besar tidak)    | -0.6        |
| Maybe not (mungkin tidak)                 | -0.4        |
| Unknown (tidak tahu)                      | -0.2 to 0.2 |
| Maybe (mungkin)                           | 0.4         |
| Probably (kemungkinan besar)              | 0.6         |
| Almost certainly (hampir pasti)           | 0.8         |
| Definitely (pasti)                        | 1.0         |

Sebagai contoh : jika batuk dan panas, maka “*hampir dipastikan*” (*almost certainly*) penyakitnya adalah influenza.

**Rule : IF** (batuk AND panas) **THEN** penyakit = influenza (CF = 0.8)

### 3. Analisa dan Perancangan

#### 3.1 Perancangan Sistem Pakar

Disini akan dijelaskan bagaimana elemen-elemen dalam sistem pakar bekerja. Dimulai dari teknik representasi pengetahuan, cara penelusuran, mesin inferensi, hingga penghitungan *certainty factor*.

##### 3.3.1 Teknik Representasi Pengetahuan

Teknik Representasi pengetahuan yang digunakan adalah Kaidah produksi karena menggunakan sintaks IF-THEN yang menghubungkan *antecedent* dengan konsekuensi yang diakibatkannya. Adapun didalamnya mengandung kaidah meta (*meta rule*) karena konsekuennya mengandung kaidah lain. Berikut contoh perancangan teknik representasi yang dilakukan seperti pada tabel. Dan teknik representasi kaidah produksi untuk semua penyakit jantung dapat dilihat pada tabel Tabel teknik Representasi kaidah produksi contoh kasus Panu

| RULE | KONDISI | GEJALA   | THEN |
|------|---------|----------|------|
| R1   | IF      | Gatal    |      |
|      | AND     | Bersisik |      |
|      | AND     | Panas    | Panu |

##### 3.3.2 Perancangan Penelusuran

Dibawah ini menjelaskan bagaimana menelusuri gejala-gejala yang ada untuk mendapatkan penyakit yang berkaitan dengan gejala tersebut.

Pada tabel Relasi gejala dan penyakit, menjelaskan tentang daftar gejala dari G1 s/d Gn yang bertautan untuk penyakit Panu dan Skabies. Dimana terdapat dua gejala yang sama untuk penyakit Panu dan Skabies, yaitu untuk G1/terasa Gatal dan G10/terjadi disekitar lipatan-lipatan kulit.

Tabel Relasi Gejala dan Penyakit

| x/y                                                       | PANU | SKABIES |
|-----------------------------------------------------------|------|---------|
| - <b>G1</b> / Terasa Gatal                                | x    | x       |
| - <b>G2</b> / Menjadi kemerah-merahan                     | x    |         |
| - <b>G3</b> / kulit bersisik yang mungkin melepuh seperti | x    |         |

|                                                                                                               |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| cairan                                                                                                        |   |   |
| - <b>G4</b> / Warna kulit menjadi tidak seperti biasanya seperti pudar                                        | x |   |
| - <b>G5</b> / Gatal luar biasa pada malam hari/udara dingin                                                   |   | x |
| - <b>G6</b> / Terdapat kanalikuli/terowongan                                                                  |   | x |
| - <b>G7</b> / ada anggota keluarga / teman dekat yg terkena skabies                                           |   | x |
| - <b>G8</b> / disertai nanah                                                                                  |   | x |
| - <b>G9</b> / Terdapat lesi (kelainan kulit yg tak normal) berwarna putih keabu-abuan sepanjang sekitar 1 cm. |   | x |
| - <b>G10</b> / Terjadi di sekitar lipatan-lipatan kulit (ketiak, leher, lengan, punggung, paha, dll)          | x | x |

### 3.2 Perancangan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation

Perancangan piranti lunak jaringan syaraf tiruan didasari oleh model *multilayer perceptron* dengan propagasi balik dan fungsi aktivasi *sigmoid biner* untuk setiap neuronnya. Ide dasar yang dilakukan pada penelitian ini adalah menentukan masukan yang akan dilakukan proses pembelajaran.

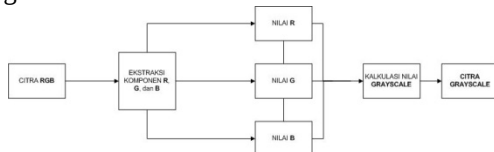
#### 3.2.1 Penangkapan Citra

Alat yang digunakan untuk menangkap citra adalah *Webcam*. Citra yang digunakan adalah citra kulit tubuh yang terkena penyakit kulit(panu/skabies) yang diletakkan pada alat peraga.

### 3.2.2 Pengolahan Citra

Pengolahan citra dilakukan untuk mendapatkan citra masukan yang sesuai sebelum dikenali polanya. Masukan utama adalah citra kulit tubuh manusia. Citra kulit tubuh manusia kemudian dirubah menjadi gambar dengan skala keabuan, metode yang dipakai untuk menjadikan citra tersebut adalah *greyscaling* yang kemudian dirubah lagi kedalam bentuk biner (citra Biner).

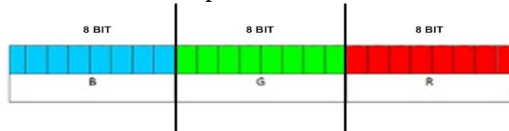
Adapun proses perubahan citra RGB ke dalam citra *grayscale* dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.6 proses transformasi citra RGB ke *grayscale*

Proses pertama adalah mengambil nilai R, G, dan B dari suatu citra bertipe RGB. Pada tipe .bmp citra direpresentasikan dalam 24 bit, sehingga diperlukan proses untuk mengambil masing-masing 3 kelompok 8 bit dari 24 bit tadi

Pada gambar 3.7 menjelaskan pengaturan suatu citra yang mengacu pada RGB dan bagaimana citra disimpan dan dimanipulasi dalam komputer. Citra setiap piksel direpresentasikan dengan 24 bit, 8 bit untuk R(merah), 8 bit untuk G(hijau), dan 8 bit untuk B(biru). Dan dilakukan ekstraksi komponen nilai-nilai dari setiap R, G, dan B



Gambar 3.7 pengaturan citra RGB

Sebagai contoh suatu gambar kulit yang memiliki nilai RGB 24 bit sebagai berikut :

**111100001111000011111111**, untuk mendapatkan masing-masing nilai R, G, B dilakukan operasi-operasi sebagai berikut. Untuk mendapatkan nilai R dilakukan operasi modulo dengan bilangan 256 :

$$\text{Nilai R} = 111100001111000011111111 \bmod 10000000$$

$$= 11111111$$

Sedangkan untuk nilai G, dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

$$\text{Nilai G} = 111100001111000011111111 \text{ and } 1111111100000000 / 10000000$$

$$= 11110000$$

Untuk nilai B, dapat dicari menggunakan rumus

$$\text{Nilai B} = (111100001111000011111111 \text{ and } 111111110000000000000000) / 10000000000000000$$

$$= 11110000$$

Setelah dilakukan ekstraksi komponen dari citra RGB, maka citra akan diconvert kedalam bentuk citra *grayscale* yang menjadi 8 bit biner, dengan rumus convert citra ke citra biner  $Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$ . Dimana membuat rata-rata nilai piksel *red*, *green*, dan *blue*.

Sehingga dari nilai piksel **111100001111000011111111** atau 15790335 diperoleh nilai R = 11111111 = 255

$$G = 11110000 = 240$$

$$B = 11110000 = 240$$

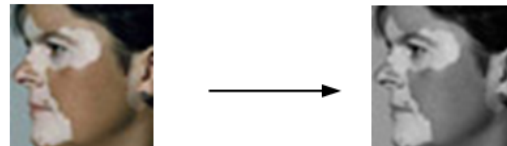
Sehingga diperoleh triplet RGB = (255, 240, 240). Setelah nilai triplet RGB diperoleh, maka kita bisa mendapatkan nilai *grayscale* dari piksel tersebut. Melalui rumus  $Y = 0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B$

$$= (0.299 * 255) + (0.587 * 240) + (0.114 * 240)$$

$$= 76.245 + 140.88 + 27.36$$

$$= 244.48$$

Sebagai contoh ilustrasi perubahan dari citra asli ke aras keabuan ada pada gambar 3.8 untuk contoh kasus penyakit Panu.



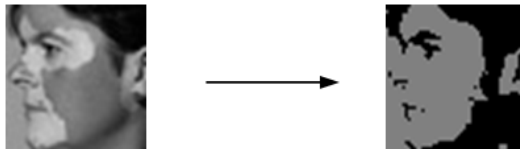
Gambar perubahan citra ke aras keabuan

Disini berarti nilai *grayscale* nya adalah **244.48** dengan mengaplikasikan prosedur pada semua piksel RGB. Dan proses selanjutnya adalah menggunakan Citra *Threshold*. Citra *Threshold* dilakukan dengan mempertegas citra dengan cara mengubah citra hasil yang memiliki derajat keabuan 256 (8 bit), menjadi hanya dua buah yaitu hitam dan putih. Pada proses *Thresholding* adalah memilih sebuah nilai dimana piksel yang bernilai dibawah nilai *threshold* akan diset menjadi hitam dan piksel yang bernilai diatas *threshold* akan diset menjadi putih. Proses ini dilakukan untuk memperoleh nilai biner **1** atau **0** untuk setiap pikselnya. Dimana nilai **0** untuk menyatakan warna latar belakang (*background*) dan nilai **1** untuk menyatakan warna objek (*foreground*).

Untuk lebih jelasnya lihat gambar 3.9 batas nilai ambang hitam dan putih. Pada contoh kasus sebelumnya yakni nilai *grayscale* = 224.48 adalah 1.



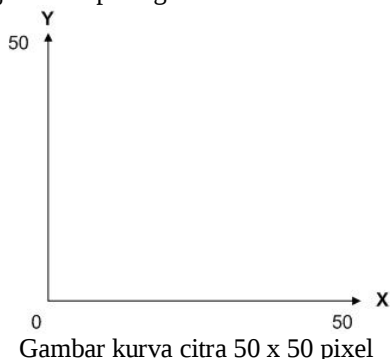
Sebagai contoh ilustrasi perubahan dari citra *grayscale* ke citra biner ada pada gambar 3.10 untuk contoh kasus penyakit Panu.



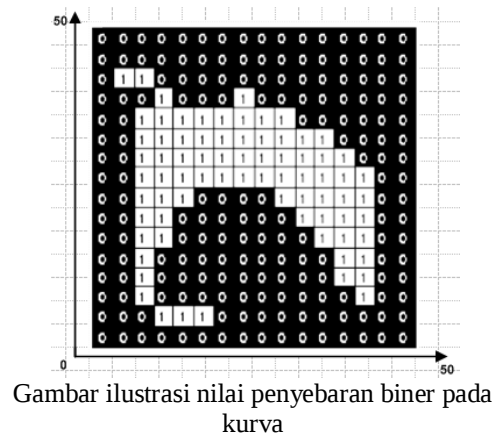
Gambarilustrasi perubahan dari citra *grayscale* ke citra biner

Maka dari itu, jumlah piksel per gambar sampel penyakit kulit untuk inputan *backpropagation* untuk dikenali polanya berjumlah 2.500 hasil dari (2500 piksel \* 1 bit citra biner). Yang berarti unit masukan dari  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ... hingga  $x_{2500}$ .

Karena gambar dibatasi dengan format BMP dengan jumlah pixel 50 x 50. Segmentasi dilakukan dengan melakukan pengelompokkan pixel dengan jumlah 50 pixel horizontal dan 50 pixel vertikal, sehingga didapat jumlah pixel 2500 buah untuk satu segmentasi. Untuk sketsa lebih jelas ada pada gambar 3.11



Sebagai ilustrasi dari kurva tersebut lihat gambar 3.12 untuk nilai penyebaran biner 1 atau 0.



Pada tabel dibawah ini adalah ilustrasi lengkap untuk penyakit panu dan skabies. Pengolahan dari citra asli dirubah menjadi aras keabuan hingga memperoleh nilai biner. Dan siap untuk menjadi masukan yang akan dipelajari polanya sesuai dengan target yang ingin dicapai.

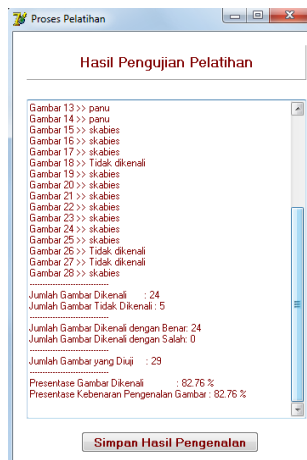
Tabel Contoh nilai biner input pelatihan

| Citra Penyakit | Pola Input Biner                               | Target |
|----------------|------------------------------------------------|--------|
| Panu a         | 100001101000011101010<br>11100111000000111...  | 0011   |
| Panu b         | 110001000000011010101<br>01011110001010100...  | 0110   |
| Panu c         | 1000011010100001010100<br>00000101010101000... | 0001   |
| Skabies a      | 001010101010100000000<br>01101010010010100...  | 1110   |
| Skabies b      | 000001110101010101010<br>01000000000110111...  | 1100   |
| Skabies c      | 001010101011111010101<br>01000010101010101...  | 1001   |

#### 4. Implementasi JST Backpropagation

Setelah semua data dilatih maka akan muncul pada Informasi Jaringan setelah proses pelatihan yang berisi Neuron Input, Neuron Hidden, Neuron Output, Jumlah Data Training, Epoch, Momentum, Learning Rate, MSE, dan waktu Training

Setelah semua data telah dilatih. Data hasil pelatihan dapat disimpan dalam bentuk .jst. dan hasil pengujian pelatihan dapat pula disimpan dalam bentuk .txt. pun dapat melihat pengujian hasil pelatihan.



Gambar hasil pengenalan pola gambar

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Aplikasi sistem pakar yang dikembangkan menggunakan metode certainty factor dan jaringan syaraf tiruan (JST) *backpropagation* untuk mendiagnosa penyakit kulit dalam mencari kecocokan antara gejala-gejala yang dirasa pasien dengan gambar keadaan kulit pasien ternyata dapat membantu untuk mengambil keputusan diagnosa apakah pasien terkena penyakit kulit skabies atau panu.

### 5.2 Saran

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lagi dan lebih dalam yang nantinya diharapkan dapat terbentuk suatu sistem yang lebih baik. Saran-saran bagi penelitian ini lebih lanjut antara lain :

- Penelitian identifikasi pola gambar kulit menggunakan metode *data mining*.
- Penggunaan sistem *clustering* untuk identifikasi per wilayah gambar kulit untuk diambil nilai rata-rata setiap wilayah yang *dicapture*.
- Menggunakan citra asli RGB yang tidak di *resize*, untuk menghasilkan data masukan yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kusrini, S.Kom (2009). Penggunaan Certainty Factor dalam Sistem Pakar Untuk Melakukan Diagnosis dan Memberikan Terapi Penyakit Epilepsi dan Keluarganya. STMIK AMIKOM Yogyakarta
2. Dwi noto (2010). Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit dan Pengobatannya menggunakan Certainty Factor.
3. David Heckerman (1992) The Certainty – Factor Model.
4. Mendy Candella (2010). Karakteristik Penderita Skabies di Panti Asuha Al-Amin Bandung. Universitas Padjajaran, Bandung.
5. Nirmawati (2004). Uji Banding Hasil Pengobatan Sulfur 10% Dalam Petrolatum dengan Salep 2-4 pada Penderita Skabies. Universitas Padjajaran, Bandung.
6. Hanif Al Fatta (2007). Konversi Format Citra RGB ke Format Grayscale menggunakan Visual Basic. STIMIK AMIKON Yogyakarta.
7. T.Sutojo, S.Si, M.Kom, dkk (2010). Kecerdasan Buatan. ANDI, Yogyakarta.
8. Muhammad Tonovan (2007). Pengenalan Pola Geometri Wajah Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan Balik. Universitas Diponegoro, Semarang.
9. Muhammad Erwin Ashari Haryono (2004). Model Identifikasi Peta Secara Otomatis Menggunakan Konsep Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
10. Wawan Yunanto, S.Kom (2011). Algoritma *Backward Chaining* pada *Rule-Based Expert System*. IlmuKomputer