

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT dengan Metode *Inner Product* dan *Certainty Factor*

Lady Silk M¹, Retno Purwanig Tiyas²

^{1,2}Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email : lady.silk@poltekbangsby.ac.id

ABSTRAK

Sistem pakar (*expert sistem*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya para pakar (*expert*). Banyaknya masyarakat yang terkena penyakit THT dan minimnya jumlah spesialis THT mengakibatkan spesialis THT kesulitan menangani jumlah pasien yang banyak. Untuk menyelesaikan masalah tersebut salah satunya dengan membuat sistem pakar diagnosa penyakit THT. Sistem pakar diagnosa penyakit THT dapat membantu pakar sebagai asisten yang handal dengan tujuan membantu pasien agar tetap dapat berobat meskipun pakar tidak ada di tempat. Sistem pakar ini tentunya dapat menyelesaikan suatu permasalahan tentang THT dengan meniru cara kerja dokter spesialis THT.

Metode *inner product* digunakan untuk diagnosa awal dengan masukan gejala pasien. Hasil dari proses *inner product* diambil nilai tertinggi sebagai keluaran yang berupa nama penyakit dan jenis pengobatan pasien. Jika nilai tertinggi yang dihasilkan dari proses *inner product* lebih dari satu dan gejala penyakit mempunyai nilai kuantitas dan waktu, maka akan dilanjutkan ke diagnosa lanjut menggunakan metode *certainty factor*, dengan masukan lama waktu masing-masing gejala, atau kuantitas gejala untuk mengetahui nilai keyakinan terhadap suatu penyakit berdasarkan lama waktu masing-masing gejala dan kuantitas gejala tersebut.

Kata Kunci : Sistem pakar, THT, diagnosa, *inner product*, *certainty factor*

PENDAHULUAN

Sistem pakar (*expert sistem*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya para pakar (*expert*). Banyaknya masyarakat yang terkena penyakit THT dan minimnya jumlah spesialis THT mengakibatkan spesialis THT kesulitan menangani jumlah pasien yang banyak. Untuk menyelesaikan masalah tersebut salah satunya dengan membuat sistem pakar diagnosa penyakit THT. Sistem pakar diagnosa penyakit THT dapat membantu pakar sebagai asisten yang handal dengan tujuan membantu pasien agar tetap dapat berobat meskipun pakar tidak ada di tempat. Sistem pakar ini tentunya dapat menyelesaikan suatu permasalahan tentang THT dengan meniru cara kerja dokter spesialis THT.

Dalam melakukan diagnosa, seorang pakar terkadang berdasarkan pada data yang kurang lengkap atau data yang tidak pasti. Sistem dapat mendiagnosa penyakit pasien dengan tepat menggunakan *inner product*. Agar sistem pakar dapat melakukan penalaran sebagaimana seorang pakar meskipun data yang diperoleh kurang lengkap atau kurang pasti dilanjutkan dengan *Certainty Factor*^[2]. Metode *inner product* digunakan untuk diagnosa awal dengan masukan gejala pasien. Hasil dari proses *inner product* diambil nilai tertinggi sebagai keluaran yang berupa nama penyakit dan jenis pengobatan pasien. Jika nilai tertinggi yang dihasilkan dari proses *inner product* lebih dari satu dan gejala penyakit mempunyai nilai kuantitas dan waktu maka akan dilanjutkan ke diagnosa lanjut menggunakan metode

certainty factor, dengan masukan lama waktu masing-masing gejala atau kuantitas gejala untuk mengetahui nilai keyakinan terhadap suatu penyakit berdasarkan lama waktu masing-masing gejala dan kuantitas gejala tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode Inner Product

Inner product adalah perkalian vector dengan cara mengalikan titik-titik antar vektor, jadi hasilnya berupa skalar. Bila dibiarkan semua elemen salah satu vektor tersebut berupa nilai '1', maka kita akan memperoleh penjumlahan semua elemen vektor lainnya^[7].

Rumus dasar *inner product* terdapat pada persamaan 1 :

$$\sum_{i=1}^n a_i b_i = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n$$

Keterangan:

a = vector a (gejala pasien)

b = vector b (gejala pada rule penyakit)

n = banyak gejala

Untuk membuat aplikasi yang sesuai dengan model permasalahan dokter dalam menentukan penyakit yang diderita oleh pasien, salah satunya dengan metode *inner product*, yaitu pengambilan satu nilai tertinggi suatu penyakit dari berbagai banyak nilai yang lain, dimana nilai tertinggi tersebut diambil setelah proses perhitungan gejala dengan penyakit^[7].

Metode Certainty factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan^[2]. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi factor kepastian^[8]:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Dengan:

$CF[h,e]$ = factor kepastian

$MB[h,e]$ = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

$MD[h,e]$ = ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan *evidence* e (antara 0 dan 1)

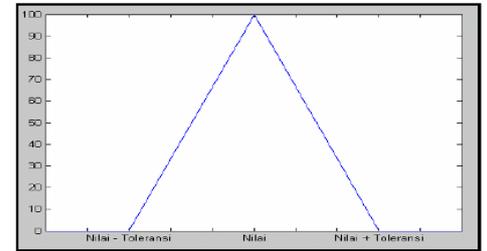
Agar sistem pakar dapat melakukan penalaran sebagaimana seorang pakar meskipun data yang diperoleh kurang lengkap atau kurang pasti, dapat digunakan *certainty factor*. Kebanyakan sistem pakar yang ada, untuk mendapatkan kepercayaan pengguna terhadap gejala yang ada (misalnya batuk) adalah dengan meminta nilai CF langsung dari pasien. Menurut peneliti, hal ini sulit diperoleh mengingat pasien sendiri sulit memperkirakan berapa derajat kebatukannya. Untuk mengetahui derajat kepercayaan pengguna terhadap gejala yang dialami, yaitu dengan kuantifikasi pertanyaan. Yang dimaksud dengan kuantifikasi pertanyaan disini yaitu pemberian faktor kuantitas dan lama pada gejala. Pengguna diminta untuk menentukan kuantitas gejala dan lama gejala yang dialami, setelah itu sistem akan menghitung nilai *certainty factor* dengan menggunakan derajat keanggotaan kuantitas dan gejala tersebut terhadap nilai dalam aturan. Aturan yang mengandung fungsi kuantitas dan waktu, maka CF akan dihitung sebesar gabungan derajat keanggotaan dari fungsi karakteristik kuantitas dan derajat keanggotaan dari fungsi karakteristik waktu^[2].

Untuk fungsi karakteristik kuantitas didasarkan pada bagian aturan operator kuantitas yaitu Kuantitas dan toleransi kuantitas. Sedangkan fungsi karakteristik waktu didasarkan pada aturan operator waktu yaitu waktu dan toleransi waktu. Operator kuantitas dan operator

waktu yang disediakan berupa “=”, “>=”, dan “<=”. Kuantitas dan waktu merupakan syarat nilai dari berlakunya aturan itu, sedangkan toleransi kuantitas dan toleransi waktu memberikan batasan hingga suatu nilai yang membuat data premis ini tidak diabaikan. Sesuai dengan jenis operasinya, ada tiga macam fungsi karakteristik untuk kuantitas dan waktu.

Grafik dan Persamaan fungsi operator “=”

$$CF(x) = \begin{cases} = 0, \text{jika } \{(x \leq (\text{Nilai} - \text{Toleransi})) \text{ atau } (x \geq (\text{Nilai} + \text{Toleransi}))\} \\ = -\left(\frac{\text{Nilai} + \text{Toleransi}}{\text{Toleransi}}\right), \text{jika } \text{Nilai} - \text{Toleransi} < x < \text{Nilai} \\ = \left(\frac{\text{Nilai} + \text{Toleransi} - x}{\text{Toleransi}}\right), \text{jika } \text{Nilai} < x < \text{Nilai} + \text{Toleransi} \\ = 1 \text{ jika } x = \text{Nilai} \end{cases}$$



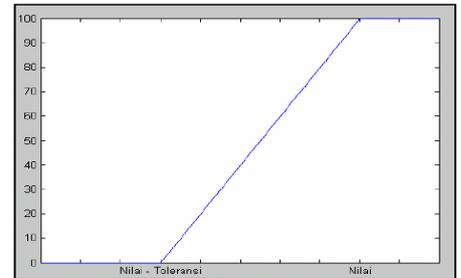
Gambar 1 Grafik Fungsi Operator “=”

Dengan:

x = Waktu / kuantitas gejala yang dialami pasien
Nilai = Nilai kuantitas/Waktu standar
Toleransi = Toleransi waktu/kuantitas

Grafik dan Persamaan fungsi operator “≥”

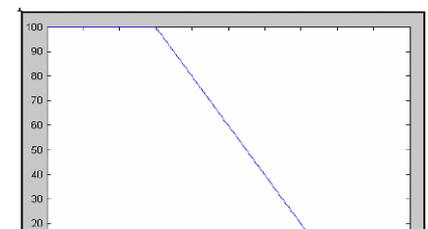
$$CF(x) = \begin{cases} = 0, \text{jika } x \leq \text{Nilai Toleransi} \\ = \left(\frac{-\text{Nilai} + \text{Toleransi}}{\text{Toleransi}}\right) \text{ jika } \text{Nilai} - \text{Toleransi} < x < \text{Nilai} \\ = 1, \text{jika } x = \text{Nilai} \end{cases}$$



Gambar 2 Grafik Fungsi Operator “≥”

Grafik dan Persamaan fungsi operator “≤”

$$CF(x) = \begin{cases} = 0, \text{jika } x \geq \text{Nilai} + \text{Toleransi} \\ = \left(\frac{\text{Nilai} + \text{Toleransi} - x}{\text{Toleransi}}\right) \text{ jika } \text{Nilai} < x < \text{Nilai} + \text{Toleransi} \\ = 1, \text{jika } x < \text{Nilai} \end{cases}$$



Gambar 3 Grafik Fungsi Operator “≤”

$$CF_{User} = \text{Min}(CF_{Kuantitas}(x), CF_{Waktu}(x)) \text{ [2].}$$

Kombinasi aturan:

Berikut Persamaan yang digunakan dalam kombinasi *certainty factor*.

$$CF(x \text{ Dan } y) = \text{Min}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(x \text{ Atau } y) = \text{Max}(CF(x), CF(y))$$

$$CF(\text{Tidak } x) = -CF(x)$$

CF Konklusi

$$CF_{Konklusi} = CF_{Hasil} \times 1 \times 100\%$$

Istilah-istilah besarnya CF konklusi atau Kesimpulan seperti tabel 2.1

Tabel Istilah-istilah besarnya CF kunklusi

Istilah	Nilai CF
Tidak Tahu	$0 \leq CF < 0,2$
Mungkin	$0,2 \leq CF < 0,4$
Kemungkinan Besar	$0,4 \leq CF < 0,6$
Hampir Pasti	$0,6 \leq CF < 0,8$
Pasti	$0,8 \leq CF \leq 1$

HASIL PEMBAHASAN

Aplikasi ini dapat membantu Sistem Pakar dalam mendiagnosa penyakit THT dengan metode *Inner product* dan *Certainty factor* agar didapatkan diagnosa yang sesuai dengan gejala dan pemeriksaan fisik, dan dapat diketahui pengobatannya.

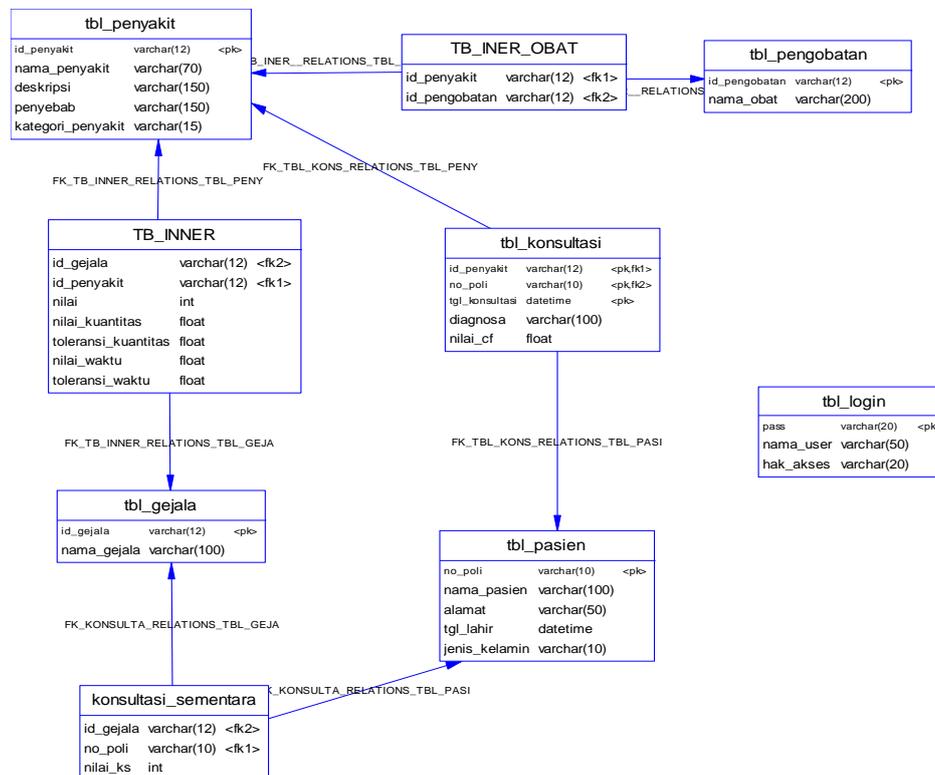
User memasukkan nama pasien dan gejala-gejala yang dialami oleh pasien yang sebelumnya sudah dilakukan pemeriksaan fisik. Karena dalam menentukan gejala pasien tidak hanya dengan menanyakan langsung kepada pasien tetapi harus didahului dengan pemeriksaan fisik yang dilakukan oleh suster supaya data gejala pasien yang akan diproses oleh sistem lebih akurat.

Adapun kebutuhan fungsional yang harus dipenuhi aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit THT dengan metode *Inner product* dan *Certainty factor* ini adalah :

- Nama-nama penyakit THT dapat diupdate.
- Nama-nama gejala penyakit THT dapat diupdate
- Penentuan penyakit yang sesuai dengan gejala dapat diupdate
- Solusi pengobatan serta dapat diupdate berdasarkan expert (orang yang ahli dibidangnya).

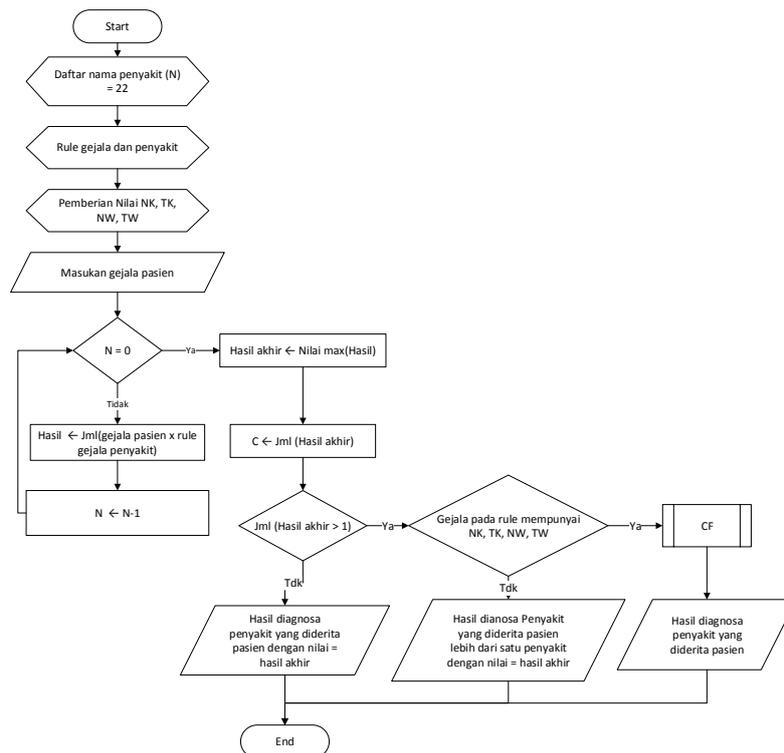
Desain Basis Data

Physical Data Model (PDM)



Gambar 4 Desain Basis Data Physical Data Model

Rancangan Metode *Inner Product*



Gambar 5 Flowchart Metode *Inner Product*

Penerapan Metode *Inner Product* pada Sistem

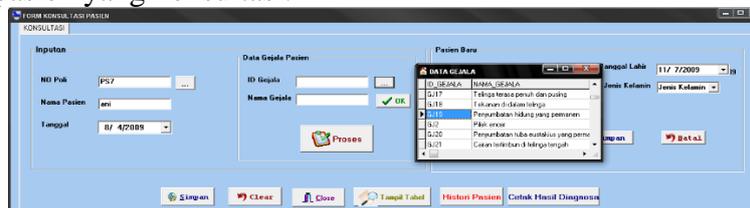
Berikut langkah-langkah melakukan konsultasi dengan menerapkan metode *inner product*:

1. Melakukan pendaftaran pasien baru.



Gambar 6 Form pendaftaran pasien pada form konsultasi

2. Mengisi data pasien yang konsultasi.



Gambar 7 Form Memasukan Data Pasien Dan Gejala Pasien Pada Form Konsultasi

3. Setelah gejala-gejala pasien dipilih maka sistem akan memproses gejala-gejala tersebut dengan metode *inner product* sampai menghasilkan nilai tertinggi sebagai keluarannya yang berupa nama penyakit. Setelah pasien terdiagnosa penyakit tertentu maka akan muncul solusi pengobatan pasien

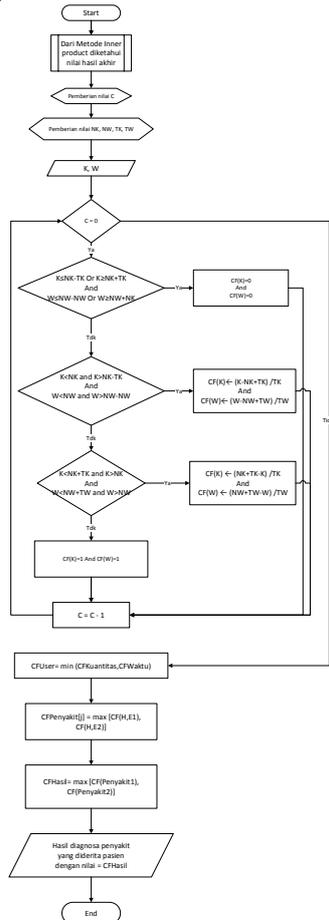
.: Hasil Diagnosa :. Penyakit: Kanker Nasofaring

nama_gejala	nama_obat
► Penyumbatan hidung yang permanen	► Terapi penyinaran
► Penyumbatan tuba eustakius yang permanen	► Pembedahan
► Cairan tertimbun di telinga tengah	
► Hidung keluar nanah dan darah atau perdarahan hidun	

Gambar 8 Form Hasil Diagnosa Pada Form Konsultasi

Flowchart Metode Certainty Factor

Flowchart untuk proses diagnosa lanjut dengan Metode Certainty Factor yang menggunakan kuantifikasi pertanyaan.



Gambar 9 Flowchart Metode Certainty Factor

Penerapan Metode Certainty Factor dengan Kuantifikasi Pertanyaan pada Sistem

Gambar 10 Form Konsultasi Dengan Metode Certainty Factor

$$CF(x) = \left\{ \begin{array}{l} = 0, \text{ jika } \{ (x \leq (\text{Nilai} - \text{Toleransi})) \text{ atau } (x \geq (\text{Nilai} + \text{Toleransi})) \} \\ = - \left(\frac{\text{Nilai} + \text{Toleransi}}{\text{Toleransi}} \right), \text{ jika } \text{Nilai} - \text{Toleransi} < x < \text{Nilai} \\ = \left(\frac{\text{Nilai} + \text{Toleransi} - x}{\text{Toleransi}} \right), \text{ jika } \text{Nilai} < x < \text{Nilai} + \text{Toleransi} \\ = 1 \text{ jika } x = \text{Nilai} \end{array} \right\}$$

Diketahui rule penyakit terhadap gejala:

Otitis eksternal difusa :

NKTuliKonduktif = 25 dB
 TKTuliKonduktif = 5 dB
 NWTuliKonduktif = 21hari
 TWTuliKonduktif = 14 hari

Oto mastoiditis kronis :

NKTuliKonduktif = 55 dB
 TKTuliKonduktif = 5 dB
 NWTuliKonduktif = 28 hari
 TWTuliKonduktif = 17 hari

Berdasarkan Rule Penyakit dan Gejala, serta Gejala yang dialami pasien maka didapat

CFKuantitas *OtitisEksternalDifusa* (TuliKonduktif) = 0

FKWaktu*OtitisEksternalDifusa*(TuliKonduktif) = (21+14-30)/14 = 0,357

CFKuantitas *OtoMastoiditisKronis* (TuliKonduktif) = (55+5-57)/5 = 0,6

CFKWaktu*OtoMastoiditisKronis*(TuliKonduktif) = (28+17-30)/17 = 0.75

Hasil

CFU*OtitisEksternalDifusa* (TuliKonduktif) =

= Min (CFKuantitas *OtitisEksternalDifusa* , CFWaktu *OtitisEksternalDifusa*)

= Min (0;0,357) = 0

CFU*OtoMastoiditisKronis*(TuliKonduktif) =

= Min (CFKuantitas *OtoMastoiditisKronis* , CFWaktu *OtoMastoiditisKronis*)

= Min (0,6;0,75) = 0,6

CFHasil

= Max (CFU*OtitisEksternalDifusa*, CFU*OtoMastoiditisKronis*)

= Max (0; 0,6)

= 0,0

= *OtoMastoiditisKronis*

CFKonklusi

= CFHasil x 1 x 100%

= 0,6 x 1 x 100

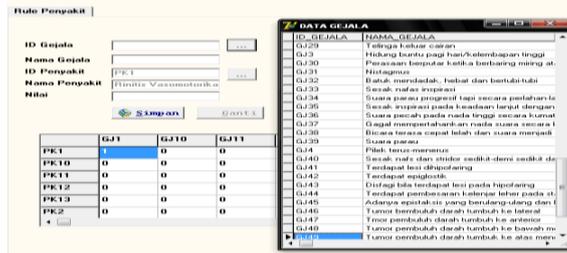
= 60% = Kemungkinan Besar

Jadi pasien dengan gejala tuli konduktif dengan penurunan pendengaran 50dB dalam waktu 30 hari hampir kemungkinan besar terdiagnosa *Oto Mastoiditis Kronis*

Implementasi Menambah Rule Penyakit

Form Menambah Rule Penyakit untuk Metode *Inner product*

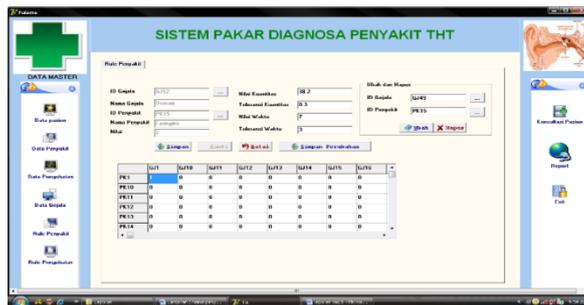
Untuk menambah rule penyakit dengan Metode *Inner product* pada Tab Rule Penyakit pada Form Utama.



Gambar 11 Form menambah rule penyakit dengan Metode Inner product

Form Menambah Rule Penyakit untuk Metode Certainty factor

Untuk menambah rule penyakit dengan Metode Certainty factor, Gejala yang mempunyai nilai kuantitas harus diisi lengkap.



Gambar 12 Form Menambah Rule Penyakit Dengan Metode Certainty Factor

KESIMPULAN

Kombinasi metode *inner product* dan *certainty factor* dapat digunakan pada sistem pakar diagnosa penyakit THT ini dengan keluaran berupa penyakit yang diderita pasien berdasarkan gejala-gejala penyakit pasien. Sistem ini dapat memudahkan dokter spesialis THT dalam menangani pasiennya karena sistem ini dapat juga digunakan oleh asisten dokter atau suster sehingga tidak menunggu keberadaan dokter saat mendiagnosa pasien.

Sistem pakar ini bersifat dinamis sehingga apabila ada rule penyakit dan gejala baru sistem tetap dapat bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amrullah, C. *Diagnosa Penyakit THT dengan Metode Fuzzy Logic*. Tugas Akhir tidak Terpublikasi. Bangkalan:Universitas Trunojoyo. 2007.

[2] Kusri. *Kuantifikasi Pertanyaan untuk Mendapatkan Certainty Factor Pengguna pada Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit*. 2006. Tersedia dalam <http://www.computerforhumanity.blogspot.com/2008/05/metode_kuantifikasi_pertanyaan_untuk.html> Diakses 31 Maret 2009.