

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Microcephaly Menggunakan Metode Rete

Uliana Tarigan

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma,
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia
Email: ulianatarigan12@gmail.com

Abstrak- Sistem pakar diagnosa penyakit Microcephaly merupakan salah satu hal yang penting mengingat penyakit yang perlu diamati sehingga penyakit ini mudah menyerang kaum anak-anak. Masalah yang menjadi titik tolak dalam pembuatan skripsi ini adalah bagaimana menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan metode Rete. Dari analisa maka diperoleh gambaran bahwa sistem pakar diagnosa penyakit Microcephaly bisa dilakukan dengan metode Rete dengan menggunakan program komputer yang sesuai dengan kebutuhan, sehingga pengguna lebih mudah memperoleh hasil diagnosa yang lebih baik. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit Microcephaly diharapkan dapat mempermudah dalam melihat, gejala, penyebab dan hasil diagnosa penyakit Microcephaly. Dalam perancangan diagnosa ini menggunakan Microsoft Visual Basic 2008.

Kata Kunci: Metode Rete, Sistem Pakar, Diagnosa, Microcephaly

Abstract- An expert system for diagnosing Microcephaly is one of the important things considering the disease that needs to be observed so that this disease is easy to attack children. The problem that became the starting point in making this thesis is how to solve the problem using the Rete method. From the analysis, it can be seen that the expert system for diagnosing Microcephaly can be done using the Rete method using a computer program that suits the needs, so that users can get better diagnostic results more easily. With the existence of an expert system for diagnosing Microcephaly, it is hoped that it will make it easier to see, the symptoms, causes and results of the diagnosis of Microcephaly. In designing this diagnosis using Microsoft Visual Basic 2008..

Keywords: Rete Method, Expert System, Diagnosing, Microcephaly

1. PENDAHULUAN

Sistem pakar merupakan suatu sistem informasi yang menangkap dan menggunakan pengetahuan serta metode pengambilan keputusan yang digunakan oleh seorang atau beberapa orang ahli dalam bidang keahlian tertentu. Sistem pakar berlaku seperti seorang pakar pada bidangnya berisi fakta-fakta dan heuristik untuk memecahkan masalah tertentu. Sistem pakar didasarkan pada sistem pengetahuan, sehingga memungkinkan komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan atau kesimpulan dari sekumpulan kaidah. Sistem pakar mempunyai keuntungan dibandingkan dengan seorang pakar yaitu kepakarannya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat tanpa kehadiran sang pakar, mencakup keseluruhan dari kepakaran tersebut dan sistematis, memungkinkan untuk menangani masalah yang kompleks dengan lebih cepat, kepakarannya tetap dapat dimanfaatkan walau pakarnya telah tidak dapat bekerja[1].

Penyakit Microcephaly adalah suatu kondisi neurologis langka di mana kepala bayi (secara signifikan) berukuran lebih kecil dari kepala anak-anak lain pada usia dan jenis kelamin yang sama. Microcephaly biasanya merupakan hasil dari perkembangan otak yang abnormal dalam rahim atau otak tidak berkembang sebagaimana mestinya setelah bayi lahir[2]. Seorang dokter pada dasarnya dapat memastikan seorang anak memiliki penyakit Microcephaly berdasarkan informasi yang dilakukan berdasarkan pengecekan dan analisa dari seorang pakar. Microcephaly dapat disebabkan oleh berbagai faktor genetik dan lingkungan. Anak-anak dengan microcephaly sering memiliki masalah perkembangan. Penyakit Microcephaly perlu dipahami oleh setiap orang tua yang memiliki anak untuk mengetahui sejak dini sehingga dapat mengetahui seorang anak mengalami suatu gangguan penyakit Microcephaly tanpa harus konsultasi terhadap dokter dikarenakan biaya dan waktu yang terbatas, sehingga produk sistem pakar yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dimanfaatkan dan digunakan oleh masyarakat umum dikarenakan didalamnya akan dilakukan transformasi pengetahuan langsung dari pakar. Dalam membentuk sistem pakar digunakan metode Algoritma rete didesain untuk mengambil keuntungan dari temporal redundancy yang dimiliki sistem pakar rule-based. Hal ini dijalankan dengan menyimpan keadaan proses pencocokan dari siklus ke siklus dan menghitung ulang perubahan pada keadaan hanya untuk mengubah daftar fakta. Pada algoritma rete, pencocok pola dapat menghindari iterasi terhadap elemen yang ada di memori kerja dengan menyimpan informasi di antara siklus yang ada. Iterasi dapat dihindari dengan menyimpan daftar elemen yang cocok dengan pola tersebut. Daftar tersebut nantinya diperbarui ketika memori kerja berubah.

Penelitian dengan menggunakan metode yang sama telah mengembangkan aplikasi dengan judul Implementasi Algoritma Rete pada Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Autism Spectrum Disorder Berbasis Web dengan kesimpulan Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi autism spectrum disorder berhasil dibangun dengan menggunakan algoritma Rete[3]. Sistem pakar yang dibangun mampu memberikan prediksi jenis autistic spectrum disorder yang diderita oleh pasien dari 11 gejala yang dibuat berdasarkan panduan dari buku Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fifth Edition yang merupakan buku rekomendasi dari pakar[4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelegent) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang membuat agar komputer dapat melakukan pekerjaan seperti yang dilakukan manusia[1]. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Sebuah sistem pakar memiliki dua komponen utama yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan merupakan tempat penyimpanan pengetahuan dalam memori komputer dimana pengetahuan ini diambil oleh pengetahuan pakar. Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI (Artificial Intelegence) yang membuat pengguna secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar [5].

2.2 Penyakit Microcephaly

Microcephaly dapat didefinisikan sebagai suatu temuan klinis, hasil pengukuran lingkaran kepala bagian oksipital hingga frontal menjadi lebih dari dua standar deviasi (SD) di bawah rata-rata untuk jenis kelamin dan di usianya. Penyebab Microcephaly antara lain faktor genetik atau lingkungan selama kehamilan yang memengaruhi perkembangan otak janin, infeksi virus prenatal, ibu mengonsumsi alkohol, serta terkadang memiliki keterkaitan dengan hipertensi[3]. Patogenesis virus zika pada manusia bermula pada kulit lokasi inokulasi yang menjadi tempat replikasi virus pertama, bersama dengan fibroblast primer manusia. Lalu dari kulit, virus ini menyebar ke kelenjar getah bening yang kemudian berlanjut menjadi viremia. Virus zika ini terdeteksi di dalam darah 10 hari setelah infeksi atau 3-5 hari setelah timbulnya gejala. Virus zika mampu menginfeksi hingga ke neural progenitor cell pada janin, sehingga mampu menjadi penyebab timbulnya kelainan kongenital.

2.3 Algoritma Rete

Algoritma Rete adalah algoritma pattern matching yang dirancang oleh Charles L. Forgy. Algoritma Rete adalah algoritma yang sangat efisien untuk mencocokkan fakta dengan pola dalam aturan. Sebuah ruleset adalah sebuah knowledge base yang terdiri dari satu atau beberapa aturan. Setiap aturan dalam ruleset melambangkan sebagian pengetahuan. Aturan-aturan biasanya dalam bentuk jika-maka. Ketika aturan jika-maka cocok untuk algoritma Rete, maka disebut aturan Rete [6].

Proses kerja Algoritma Rete adalah

1. *Membentuk Alpa Network*
Membentuk jaringan diskriminasi yang bertanggung jawab untuk memilih *WME* individu berdasarkan tes kondisional sederhana yang cocok dengan atribut *WME* terhadap nilai konstan. Node dalam jaringan diskriminasi juga dapat melakukan tes yang membandingkan dua atau lebih atribut dari *WME* yang sama.
2. *Membentuk Beta Network*
Karena setiap daftar *WME* melewati jaringan beta, *WME* baru dapat ditambahkan ke dalamnya, dan daftar tersebut dapat disimpan dalam memori beta. Daftar *WME* dalam memori beta menunjukkan kecocokan parsial untuk kondisi dalam produksi yang diberikan.
3. *Evaluasi Rete*
Melakukan proses evaluasi dengan cara menghilangkan node yang tidak berkepentingan ataupun yang tidak mendukung untuk suatu kegiatan yang lainnya.
4. *Rete Cycle*
Membentuk rule baru dari node yang tersisa dengan membentuk graph terbaru
5. *Eksekusi Rule*
Rule terbentuk dan dilakukan proses perhitungan terhadap data masukan dan data data dari pakar.
Persamaan :

$$R1 = \frac{(G*wg)+(G*WG)+(G*Wg)+(G*WG)}{wG+wg+WG+wg} \quad (1)$$

Ket :

- R : Rule 1
G : Gejala 4
Wg : Bobot jawaban

6. *Hasil Akhir*
Menguraikan hasil akhir yang dijadikan sebagai hasil akhir.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar hanya dalam bidang tertentu. Untuk memperjelas pemahaman mengenai konsep pertanyaan dan untuk memberi solusi bagi pengguna sistem pakar, dirancang aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *microcephaly* dengan menggunakan metode *rete*. Sistem pakar ini dirancang dengan memberikan diagnosa. Hasil diagnosa memungkinkan untuk klasifikasikan oleh sistem kedalam salah satu penyakit, namun tidak menutup kemungkinan sistem akan menentukan bahwa satu penyakit tidak cocok.

Keberhasilan suatu aplikasi terletak pada pengetahuan dan bagaimana mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik suatu kesimpulan. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara dan analisa lewat buku dikonversi kedalam sebuah tabel penyakit dan gejala guna mempermudah proses pencarian solusi. Tabel penyakit dan gejala ini digunakan sebagai pola pencocokan informasi yang dimasukan oleh pemakai dan basis pengetahuan. Pada tabel jenis gejala dan fase *Microcephaly* terdapat 11 jenis gejala yang ditunjukkan oleh G-1, G-2,...,G-11 dan 3 fase yang ditunjukkan oleh F-01, F-02, G-3. Dari 11 jenis gejala disusun sebagai pernyataan dan 3 fase disusun sebagai kesimpulan. F3 = fase akhir, F2 = Fase Perkembangan, F1= Fase awal.

Tabel 1. Tabel Gejala Dan Fase *Microcephaly*

Kode	Gejala	F3	F2	F1
G1	perilaku hiperaktif	X		X
G2	perilaku impulsif	X	X	X
G3	Kejang-kejang.			X
G4	Ukuran tubuh menjadi kerdil atau pendek.	X		
G5	Perubahan bentuk wajah.	X		
G6	Perkembangan terhambat.	X	X	
G7	Keterbelakangan mental.	X	X	X
G8	Gangguan keseimbangan dan koordinasi tubuh.		X	
G9	Gangguan berbicara		X	
G10	gangguan penglihatan	X		
G11	Kesulitan Menelan Makanan	X		

Berdasarkan tabel di atas maka sistem dapat memberikan informasi mengenai gejala klinis pada penyakit *Microcephaly*, Jika gejala gejala yang dialami penderita sesuai dengan yang diinput, Maka *rule* yang dapat digunakan untuk menganalisa suatu gangguan gejala klinis pada penderita *Microcephaly* dan dihasilkan nilai dari pakar berikut ini :

Tabel 2. Gejala Klinis

No	Gejala Klinis	Nilai Pakar		
		F3	F2	F1
G1	perilaku hiperaktif	0.82		0.56
G2	perilaku impulsif	0.7	0.7	0.7
G3	Kejang-kejang.			0.6
G4	Ukuran tubuh menjadi kerdil atau pendek.	0.6		
G5	Perubahan bentuk wajah.	0.8		
G6	Perkembangan terhambat.	0.67	0.60	
G7	Keterbelakangan mental.	0.75	0.75	0.75
G8	Gangguan keseimbangan dan koordinasi tubuh.		0.67	
G9	Gangguan berbicara		0.6	
G10	gangguan penglihatan	0.65		
G11	Kesulitan Menelan Makanan	0.8		

Untuk *user*, diberikan tabel konsultasi seperti berikut ini sebagai pilihan jawaban dari pertanyaan di setiap gejala

Tabel 3. Bobot Jawaban

No	Ketetapan	Bobot Jawaban
1	Kemungkinan mutlak / pasti	1
2	Kemungkinan besar	0.8
3	Mungkin	0.6
4	Hampir mungkin	0.4
5	Ragu-ragu	0.2
6	Tidak	0
7	Tidak Tau	-0.2

Kaidah produksi (*rule base*) biasanya dituliskan dalam bentuk jika – maka (IF - THEN). Kaidah dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian yaitu premis (jika) dan bagian konklusi (maka). Apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi juga akan bernilai benar. Sebuah kaidah terdiri dari klausa- klausa sebuah klausa mirip sebuah kalimat subjek, kata kerja dan objek yang menyatakan suatu fakta ada sebuah klausa premis dan klausa konklusi pada sebuah kaidah.

Rule 1 :

IF perilaku hiperaktif AND perilaku impulsif AND Ukuran tubuh menjadi kerdil atau pendek. AND Perubahan bentuk wajah. AND Perkembangan terhambat. AND Keterbelakangan mental. AND gangguan penglihatan AND Kesulitan Menelan Makanan THEN Fase Akhir

Rule 2 :

IF perilaku hiperaktif AND perilaku impulsif AND Perkembangan terhambat. AND Keterbelakangan mental. AND Gangguan keseimbangan dan koordinasi tubuh. AND Gangguan berbicara THEN Fase Perkembangan

Rule 3 :

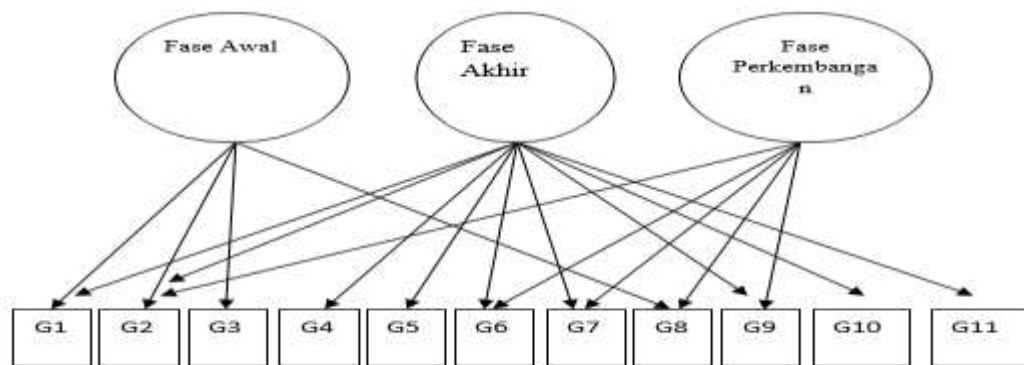
IF perilaku hiperaktif AND perilaku impulsif AND Kejang-kejang AND Keterbelakangan mental THEN Fase Awal
 Untuk penerapan metode *rete* seorang pasien melakukan konsultasi dengan menjawab pertanyaan berikut ini dengan mengadopsi empat jawaban Ya, Tidak, ragu dan mungkin.

1. Apakah sianak memiliki perilaku *Hiperaktif* : Ragu
2. Apakah sianak memiliki Perilaku *Implusif* : Ragu
3. Apakah sianak mengalamikejang – kejang : Tidak
4. Apakah sianak memilikiukuran Tubuh Pendek : Iya
5. Apakah sianak mengalamiPerubahan Bentuk wajah : Mungkin
6. Apakah sianak mengalami Perkembangan Terlambat : Tidak
7. Apakah SianakMengalami Keterbelakangn Mental : Ragu
8. Apakah ada Gangguan keseimbangan dan koordinasi tubuh: Ya
9. Apakahada Gangguan berbicara : Tidak
10. Apakah adagangguan penglihatan : Tidak
11. Apakah MengalamiKesulitan Menelan Makanan : Ya

Berikut adalah uraian penggunaan metode *rete* sesuai dengan aturan dan langkah yang tersedia.

1. *Alpha Network*

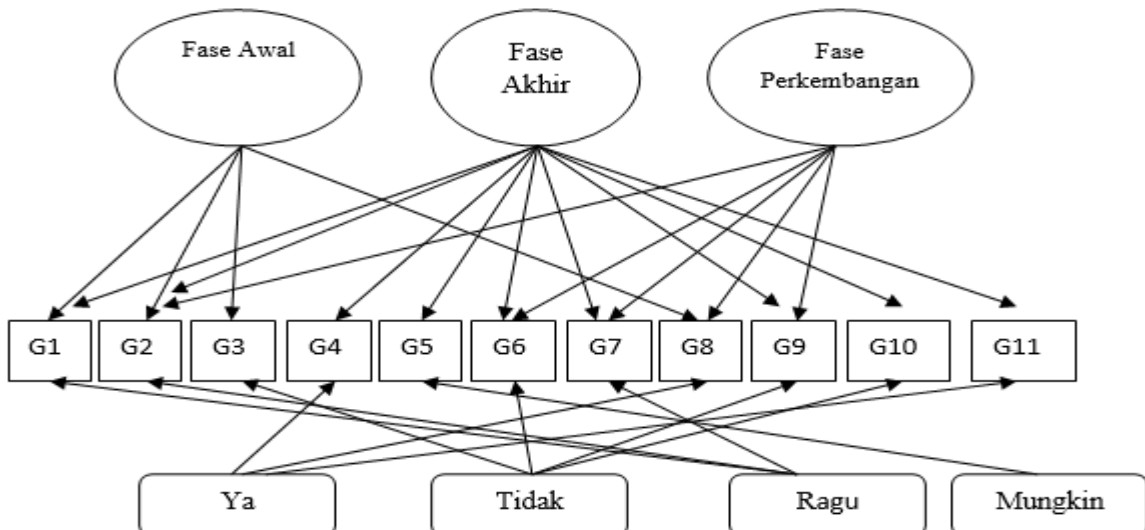
Untuk kontruksi jaringan *rete* maka dibentuk node alpa untuk setiap kelas dalam hal ini adalah fase awal, fase akhir dan fase perkembangan setelah dibentuk inialisasi maka setiap atribut diuraikan secara keseluruhan. Berikut ini adalah uraian node Alpa.



Gambar 1. Penentuan Node Alpa

2. *Beta network*

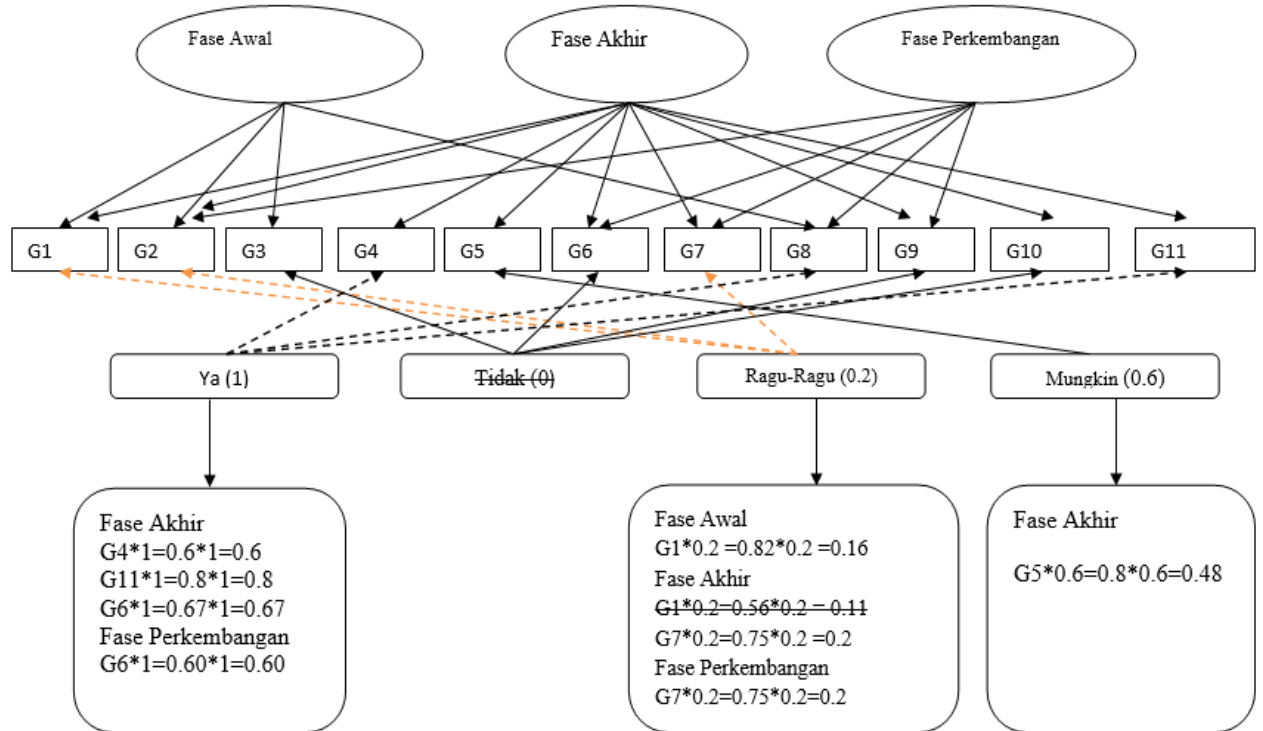
Setelah node terhubung di seluruh kelas. langkah selanjutnya menggabungkan kondisi untuk jawaban – jawaban yang diberikan oleh pengguna dan melakukan ferifikasi kondisi di satu cabang dengan daftar objek yang kondisi di cabang lain. Berdasarkan contoh kasus yang telah disediakan menghasilkan 4 jawaban dari user dan dan diuarikan dengan gambar berikut ini.



Gambar 2. Kombinasi Gejala dan Jawaban Dari Pasien

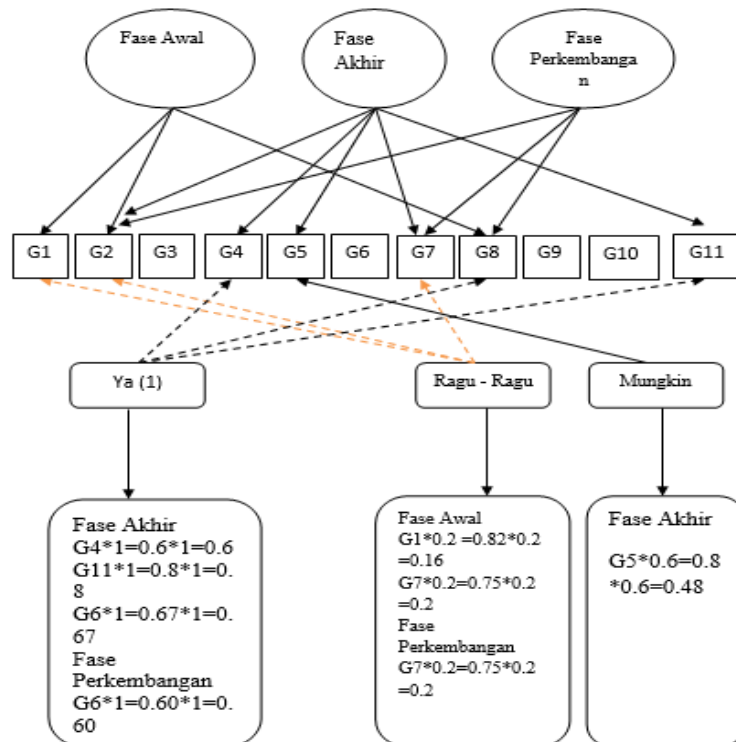
3. Evaluasi Rete

Langkah selanjutnya setelah pohon terbentuk maka dilakukan evaluasi untuk memastikan persentasi hasil konsultasi dengan cara menghilangkan objek yang tidak berpengaruh terhadap fase dengan menentukan tingkat kepercayaan dari pakar dan dari user. Untuk melakukan uji coba akan menghasilkan suatu nilai dengan persentasi minimal untuk jawaban ragu=0.18 Tidak=0, Ya=0.50 dan Mungkin=0.34 yang akan dijadikan sebagai perhitungan. Cara yang digunakan adalah menghapus objek dari pohon. Untuk uraian evaluasi dibentuk gambar berikut ini.



Gambar 3. Evaluasi Rete

Dari gambar tersebut maka akan terbentuk pohon diskriminasi dengan proses menghilangkan node yang tidak memenuhi syarat dalam mendukung penentuan penyakit microcephaly sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan



Gambar 4. Hasil Diskriminasi Node

4. *Rete Cycle*

Berdasarkan gambar diatas maka dihasilkan perhitungan hanya berdasarkan data yang memenuhi syarat dari contoh rule yaitu :

Rule 1 Jika G4 DAN G11 DAN G6 DAN G5 Maka Fase Akhir

Rule 2 Jika G6 DAN G7 Fase Perkembangan

Rule 3 Jika G1 dan G7 Maka Fase Awal

5. *Eksekusi Rule*

Rule yang telah dibentuk akan dihitung dengan memanfaatkan rumus berikut ini

$$R1 = \frac{(G4*wg4)+(G11*WG11)+(G6*Wg6)+(G5*WG5)}{wG4+wg11+WG6+wg5}$$

$$R1 = \frac{(0.6*1)+(0.8*1)+(0.67*1)+(0.8*0.6)}{(1+1+1+0.6)}$$

$$R1 = \frac{2.55}{3,6} = 0.70$$

$$R2 = \frac{(G6*Wg6)+(G7*WG7)}{(Wg6+Wg7)}$$

$$R2 = \frac{(0.6*1)+(0.75*0.2)}{(1+0.2)}$$

$$R2 = \frac{(0.75)}{(1.2)} = 0.62$$

$$R2 = \frac{(G1*Wg1)+(G7*WG7)}{(Wg1+Wg7)}$$

$$R2 = \frac{(0.82*0.2)+(0.75*0.2)}{(0.2+0.2)}$$

$$R2 = \frac{(0.164+0.15)}{(0.4)} = 0.78$$

Berdasarkan perhitungan diatas maka hasil akan diuraikan dengan tahapan berikut ini.

1. Diagnosa penyakit dengan Fase akhir dengan tingkat Kepercayaan 70%
2. Diagnosa penyakit dengan Fase Perkembangan dengan tingkat Kepercayaan 62%
3. Diagnosa penyakit fase awal dengan tingkat kepercayaan 80%

Dapat disimpulkan bahwa seorang anak lebih dominan terhadap fase awal dikarenakan memiliki nilai tertinggi yaitu 80%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa masalah maka penulis dapat menarik sebuah kesimpulan, dimana kesimpulan tersebut nanti dapat kiranya berguna bagi pembaca, sehingga penelitian ini dapat lebih berguna dan bermanfaat. Adapun kesimpulan-kesimpulan dalam penerapan sistem pakar mendiagnosa penyakit microcephaly menggunakan metode rete dapat diterapkan dan memiliki tingkat yang akurasi diagnose yang baik dimana hasil sampel pengujian terhadap anak dengan gejala yang dipilih mendapatkan hasil diagnose kepercayaan sebesar 80 % dengan hasil mengalami penyakit microcephaly pada tahap awal.

REFERENCES

- [1] Sri Kusumadewi, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- [2] Arhami Muhammad, Konsep Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
- [3] Nana Y. & Enguah, Samuel E Asabere, "Integration of Expert Systems in Mobile Learning," International Journal of Information and Communication Technology Research (JICT), vol. 2, pp. 55-61, 2012.
- [4] H seng, "Implementasi Algoritma Rete pada Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Autism Spectrum Disorder Berbasis Web," Jurnal Ilmu Kompuer, vol. 11, 2015.
- [5] Adi Nugroho, Rekayasa Perangkat Lunak Berbasis Objek dengan Metode USDP. Yogyakarta2010: Andi.
- [6] A.S Rosa dan Salahuddin M, Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek). Bandung: Modula, 2011.
- [7] Antonius, Rachmad C, Algoritma dan Pemrograman Visual Basic. Net 2008 - Konsep, Teori dan Implementasi, 2nd ed. Yogyakarta: Andi, 2010..