

# APLIKASI SISTEM PAKAR *TRADITIONAL CHINESE MEDICINE* (TCM) UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* (CF)

Abriarennny S.M.A., Choerun Asnawi

Program Studi S1 Teknik Informatika  
STMIK Jenderal Achmad Yani Yogyakarta

[abriarennny@gmail.com](mailto:abriarennny@gmail.com), [asnawi@stmikayani.ac.id](mailto:asnawi@stmikayani.ac.id)

## Abstrak

*Penyakit jantung merupakan pembunuh nomor 1 di dunia, termasuk di Indonesia. Angka kematian yang tinggi karena penyakit jantung disebabkan oleh ketersediaan tenaga medis yang terbatas serta mahalnya biaya pemeriksaan kesehatan. Hal tersebut menjadikan pengobatan alternatif kembali diminati, salah satunya menggunakan metode Traditional Chinese Medicine (TCM). Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah aplikasi sistem pakar yang mudah dipahami dan memiliki fitur diagnosa penyakit jantung secara TCM serta mampu memberikan rekomendasi pengobatan dengan menggunakan titik-titik akupuntur, obat herbal dan nutrisi sesuai dengan diagnosa yang diberikan. Aplikasi sistem pakar ini dirancang dengan menggunakan model waterfall. Pengetahuan direpresentasikan menggunakan model Kaidah Produksi, yang dituliskan dalam bentuk if-then. Metode inferensi yang digunakan dalam aplikasi ini adalah backward chaining dan forward chaining, sedangkan untuk menentukan besarnya kepercayaan pengguna digunakan metode Certainty Factor (CF).*

**Kata Kunci:** Sistem Pakar, Penyakit Jantung, TCM, Certainty Factor.

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan data dari WHO, saat ini penyakit jantung merupakan pembunuh nomer satu di dunia. Di Indonesia, berdasarkan data dari Rumah Sakit Pusat (RSP) Jantung dan Pembuluh Darah Nasional “Harapan Kita”, rata-rata ada 15-20 pasien yang dirawat setiap hari, 350-400 pasien berobat ke poliklinik dan 25-30 pasien per hari yang melakukan pemeriksaan kateterisasi (Setyaningrum, 2011). Masyarakat enggan memeriksakan kesehatan jantung karena mahalnya biaya yang harus dikeluarkan untuk pemeriksaan di rumah sakit dan adanya keterbatasan jumlah tenaga medis khususnya di pedesaan atau daerah terpencil. Dua hal tersebut menjadi alasan mengapa saat ini pengobatan alternatif kembali diminati oleh masyarakat. Salah satu pengobatan alternatif yang paling diminati adalah pengobatan alternatif menggunakan *Traditional Chinese Medicine* (TCM).

TCM merupakan seni pengobatan tradisional yang telah ada sejak lima ribu tahun lalu. TCM telah dipublikasikan dalam buku pelajaran *Huang-di-nei-jing* (Ilmu Penyakit Dalam Kaisar Kuning) yang diterbitkan pada masa Can Ciu Can Kuo (tahun 770-221 SM) yang isinya mengenai Akupuntur. Buku tersebut dibagi

dalam dua bagian, yaitu "*Ling Su*" dan "*Su Wen*". Dalam "*Ling Su*" tertulis mengenai meridian, titik-titik cara penusukan, titik-titik yang dilarang dalam penusukan dan pengetahuan akupuntur lainnya serta moksibusi. Sedangkan dalam "*Su Wen*", tertulis mengenai lima unsur, fenomena organ (*Cang Siang*), cara pemeriksaan serta cara pengobatan.

TCM masuk di Indonesia secara resmi pada tahun 1963. Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) membuka klinik akupuntur yang berkembang terus hingga menjadi Unit Pelayanan Teknis Rumah Sakit. TCM semakin berkembang di Indonesia, dibuktikan dengan semakin banyaknya lembaga pendidikan Akupuntur. Pengetahuan mengenai TCM tersimpan di dalam buku-buku teks berbahasa Mandarin dan Inggris serta melekat pada seorang pakar TCM. Buku maupun literatur lain mengenai TCM dengan bahasa Indonesia masih sulit ditemukan. Penyelenggaraan pendidikan maupun penunjang kegiatan praktek Akupuntur di klinik juga belum melibatkan penggunaan sistem informasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengembangkan sebuah sistem informasi dalam wujud aplikasi sistem pakar yang khusus menangani diagnosa penyakit jantung secara TCM berikut dengan cara penanganannya dengan menggunakan bahasa Indonesia. Metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* (CF). Guna mewujudkan aplikasi sistem pakar yang dikehendaki, maka pengetahuan mengenai TCM khususnya mengenai cara pengobatan TCM menggunakan metode akupuntur dihimpun dari berbagai literatur yang ada serta dari pakar TCM secara langsung.

Sistem pakar yang dikembangkan sedapat mungkin harus dapat meniru perilaku seorang pakar TCM yang sesungguhnya. Hal tersebut dapat dicapai dengan memanfaatkan metode kuantifikasi pertanyaan sebagai penentu faktor kepastian pengguna, sehingga pengguna merasa seolah-olah sedang berinteraksi dengan seorang pakar secara langsung. Aplikasi yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan untuk mengeksplisitkan pengetahuan pakar TCM dengan tampilan yang mudah dimengerti oleh pengguna sistem, sebagai salah satu referensi pembelajaran oleh para pelajar TCM serta sebagai salah satu alat penunjang praktek akupuntur di klinik.

## 2. Tinjauan Pustaka

Kasnyiah (2009) menyatakan bahwa pengobatan tradisional merupakan fenomena sosial budaya yang telah menyatu dalam kehidupan masyarakat. Pengobatan tradisional telah diakui dan dijadikan lembaga resmi secara nasional oleh pemerintah di beberapa negara, seperti Cina, India, Vietnam, Jepang dan

Srilangka. Pengobatan tradisional mendapat tempat penting di Vietnam dan India, sedangkan Zimbabwe menempatkan praktisi kedokteran tradisional dalam bagian penting dari sistem kedokteran. Sementara itu di Indonesia, pengobatan tradisional belum mendapat pengakuan resmi dari lembaga pemerintah dan masih dalam tingkat rumah tangga dan masyarakat. Salah satu pengobatan tradisional yang berkembang di Indonesia adalah TCM.

Dalam Kusrini (2008) diberikan contoh kasus mengenai pembuatan aplikasi sistem pakar untuk menangani penyakit TBC pada anak yang diberi nama TubEx System. Aplikasi tersebut dibuat dengan menggunakan Sistem Operasi Windows, bahasa pemrograman Delphi 6 dan *software* pengelola *database* Interbase 6 Server. Aplikasi dapat berjalan dengan baik di Windows XP, tetapi tidak dapat di-*install* di Windows 7 maupun Windows 8. Metode yang digunakan sama dengan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode CF yang dalam penentuan nilainya digunakan metode kuantifikasi pertanyaan.

### 3. Landasan Teori

#### 3.1 Penyakit Jantung

Penyakit jantung dapat disebabkan oleh bawaan lahir, infeksi, penyempitan arteri koroner, tekanan darah tinggi, atau gangguan lainnya. Gejala penyakit jantung bervariasi sesuai dengan jenisnya. Ada beberapa penyakit jantung yang tidak menunjukkan gejala pada fase-fase awal. Selain itu, antara penderita satu dengan lainnya juga memiliki gejala yang berbeda.

TCM membagi penyakit jantung menjadi beberapa jenis (Wahyudi, 2011):

1. Sindrom *Qi Xu* Jantung
2. Sindrom *Yang Xu* Jantung
3. Sindrom *Yang* Binasa Jantung
4. Sindrom *Xue Xu* Jantung
5. Sindrom *Yin Xu* Jantung
6. Sindrom Api Jantung Berkobar
7. Sindrom Reak Panas di Jantung
8. Sindrom Reak Menyumbat Pintu Jantung
9. Sindrom Stagnasi *Xue* di Jantung

#### 3.2 Sistem Pakar

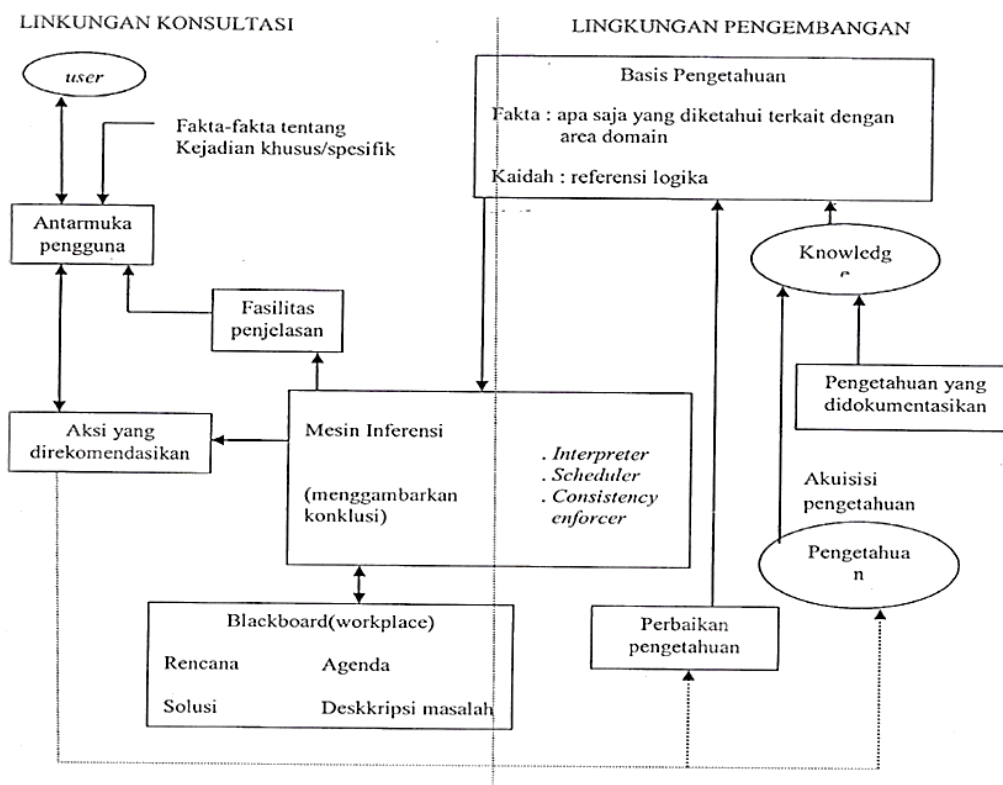
Sistem Pakar adalah sistem informasi berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan pakar untuk mencapai performa keputusan tingkat tinggi dalam domain persoalan yang sempit (Turban, et al., 2005). Konsep dasar

sistem pakar mencakup beberapa persoalan mendasar, antara lain apa yang dimaksud dengan keahlian, siapa yang disebut pakar, bagaimana keahlian dapat ditransfer, dan bagaimana sistem bekerja.

Ada beberapa komponen yang harus dimiliki untuk membangun sebuah sistem pakar (Hartati & Iswanti, 2008):

1. Antar Muka Pengguna (*User Interface*), antar muka yang efektif dan *user friendly* penting bagi pemakai yang tidak ahli dalam bidang yang diterapkan pada sistem pakar.
2. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu.
3. Mekanisme Inferensi (*Inference Machine*), merupakan otak dari sistem pakar yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan.
4. Memori Kerja (*Working Memory*), merupakan bagian yang menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat dilakukan proses konsultasi.

Struktur Sistem Pakar dapat dilihat dari Gambar 1 (Turban, et al., 2005).



Gambar 1 Struktur Sistem Pakar

### 3.3 Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar. Representasi

pengetahuan dilakukan dengan cara mengumpulkan pengetahuan yang sesuai dengan domain keahlian tersebut. Pengetahuan yang dikumpulkan bisa dari media cetak, elektronik, maupun pengetahuan dari pakar keahlian dan pengalamannya. Representasi pengetahuan dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting masalah dan membuat informasi itu dapat diakses oleh prosedur pemecahan masalah.

### 3.4 Metode Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut Mesin Inferensi atau *Inference Engine* (Kusrini, 2008).

Dalam melakukan inferensi diperlukan adanya proses pengujian kaidah-kaidah dalam urutan tertentu untuk mencari yang sesuai dengan kondisi awal atau kondisi yang berjalan yang sudah dimasukkan pada basis data. Peruntutan adalah proses pencocokan fakta, pernyataan atau kondisi berjalan yang ada pada basis pengetahuan atau memori kerja dengan kondisi yang dinyatakan pada premis atau bagian kondisi pada kaidah (Hartati & Iswanti, 2008).

Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar, yaitu runut maju (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*) (Kusrini, 2008).

### 3.5 Faktor Kepastian (*Certainty Factor*)

Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Hartati & Iswanti, 2008). *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

CF didefinisikan sebagai berikut (Hartati & Iswanti, 2008):

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \dots\dots\dots(1)$$

$CF(H, E)$  : *Certainty Factor* hipotesis  $H$  yang dipengaruhi oleh gejala  $E$ .

$MB(H, E)$  : Ukuran kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis  $H$  yang dipengaruhi oleh *evidence* (gejala)  $E$ .

$MD(H, E)$  : Ukuran ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis  $H$  yang dipengaruhi oleh *evidence*  $E$ .

Di dalam MYCIN terdapat aturan untuk menggabungkan *evidence* anteseden yang ada di dalam sebuah kaidah. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Kombinasi *evidence* anteseden

EVIDENCE $E$	NILAI KETIDAKPASTIAN
$E_1$ and $E_2$	$\min[CF(H, E_1), CF(H, E_2)]$
$E_1$ or $E_2$	$\max[CF(H, E_1), CF(H, E_2)]$
not $E$	$-CF(H, E)$

Bentuk dasar rumus *certainty factor* sebuah aturan dalam bentuk if  $E$  then  $H$  adalah sebagai berikut (Hartati & Iswanti, 2008):

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E) \dots\dots\dots(2)$$

$CF(H, e)$  : *certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence*  $e$ .

$CF(E, e)$  : *certainty factor evidence*  $E$  yang dipengaruhi oleh *evidence*  $e$ .

$CF(H, E)$  : *certainty factor* hipotesa  $H$  dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti ketika  $CF(E, e) = 1$ .

Nilai CF ada dua, yaitu (Hartati & Iswanti, 2008):

1. Nilai CF kaidah yang nilainya melekat pada suatu kaidah atau *rule* tertentu dan besarnya nilai diberikan oleh pakar.
2. Nilai CF yang diberikan oleh pengguna untuk mewakili derajat kepastian atau keyakinan atas premis (misalnya gejala, kondisi, ciri) yang dialami pengguna.

## 4. Metode Penelitian

### 4.1 Bahan Penelitian

Untuk dapat melakukan diagnosa suatu penyakit, maka harus diketahui dulu gejala-gejalanya. Daftar gejala ditampilkan dalam Tabel 2 (Wahyudi, 2011).

**Tabel 2.a** Tabel Penyakit Jantung dan Gejalanya

Kode	Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G1	Mudah Lelah	√	√	√						
G2	Nafas Pendek	√	√							
G3	Wajah Pucat	√	√		√					
G4	Berkeringat	√	√	√						
G5	Lidah Merah Pucat	√								
G6	Nadi Lemah	√								
G7	Palpitasi atau Berdebar	√		√	√	√	√	√		√
G8	Bibir Pucat	√			√					
G9	Anggota Gerak terasa dingin terutama tangan		√	√						
G10	Dada terasa pengap dan panas		√							
G11	Lidah pucat, basah dan gemuk		√							

**Tabel 2.b** Tabel Penyakit Jantung dan Gejalanya – Lanjutan

Kode	Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G12	Nadi tenggelam dan lemah		√							
G13	Nafas pendek, lemah dan dangkal			√						
G14	Bibir <i>Cyanotis</i>			√						
G15	Lidah pucat, biru, pendek dan sulit dijulurkan			√						
G16	Nadi tersembunyi dan sulit diraba			√						
G17	Insomnia				√	√	√	√		
G18	Sering terbangun dengan mimpi menakutkan				√	√		√		
G19	Mudah terkejut				√	√		√		
G20	Cemas atau Gelisah				√	√	√	√		
G21	Daya ingat menurun				√	√		√	√	
G22	Pusing				√					
G23	Lidah pucat, kurus, kering				√					
G24	Nadi halus terputus-putus				√					
G25	Pipi merah					√				
G26	Rasa demam sore hari					√				
G27	Rasa panas pada 5 <i>palm</i>					√				
G28	Rasa kering pada mulut dan tenggorokan					√				
G29	Otot lidah merah, ujung lidah lebih merah, retak longitudinal sampai ujung lidah, gemuk					√				
G30	Selaput lidah tipis, mengelupas					√				
G31	Nadi <i>cun</i> cepat, nadi ce lemah					√				
G32	Haus						√			
G33	Luka, bengkak dan nyeri di mulut dan lidah, sariawan						√			
G34	Rasa demam						√			
G35	Rasa pahit di mulut pada pagi hari setelah malamnya kurang tidur						√	√		
G36	Wajah merah						√			
G37	Kencing rasa panas, wama kuning tua						√			
G38	Selaput lidah kuning, otot dan ujung lidah merah, retak longitudinal hingga ujung lidah						√			
G39	Nadi <i>cun</i> kiri sangat cepat, sulit diraba						√			
G40	Bicara sendiri							√	√	
G41	Menggerutu							√		
G42	Tertawa dan menangis							√	√	
G43	<i>Aphasia Coma</i>							√	√	
G44	Otot lidah merah berduri-duri, ujung lidah lebih merah, retak longitudinal, selaput lidah kuning lengket							√		
G45	Nadi cepat tegang atau licin							√		
G46	Depresi mental								√	
G47	Apatis								√	
G48	Muntah								√	
G49	Bicara kacau, cepat dan tidak jelas								√	

**Tabel 2.c** Tabel Penyakit Jantung dan Gejalanya – Lanjutan

Kode	Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
G50	Lidah retak longitudinal berduri-duri, selaput lidah tebal dan lengket								√	
G51	Nadi Licin								√	
G52	Rasa nyeri di daerah jantung dan menjalar ke daerah punggung, bahu dan sisi <i>ulner</i> lengan kiri									√
G53	Rasa tidak enak di dada									√
G54	<i>Cyanosis</i> pada bibir dan kuku									√
G55	Tangan dingin									√
G56	Lidah <i>cyanotis</i> dengan bintik merah lembayung									√
G57	Nadi tersembunyi, lambat dan sulit diraba									√

**Keterangan:**P1 : Sindrom *Qi Xu* JantungP2 : Sindrom *Yang Xu* JantungP3 : Sindrom *Yang Binasa* JantungP4 : Sindrom *Xue Xu* JantungP5 : Sindrom *Yin Xu* Jantung

P6 : Sindrom Api Jantung Berkobar

P7 : Sindrom Reak Panas di Jantung

P8 : Sindrom Reak Menyumbat Pintu Jantung

P9 : Sindrom Stagnasi *Xue* di Jantung

Aturan-aturan untuk menentukan diagnosa penyakit jantung secara TCM, disajikan dalam Tabel 3 (Wahyudi, 2011).

**Tabel 3.a** Tabel Daftar Aturan Diagnosa

No	Aturan
1	JIKA Mudah Lelah DAN Nafas Pendek DAN Wajah Pucat DAN Berkeringat DAN Lidah Merah Pucat DAN Nadi lemah DAN Palpitasi/berdebar DAN Bibir pucat MAKA Sindrom <i>Qi Xu</i> Jantung, CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)
2	JIKA Mudah Lelah DAN Nafas Pendek DAN Wajah Pucat DAN Berkeringat DAN Anggota gerak terasa dingin terutama tangan DAN Dada terasa pengap dan panas DAN Lidah pucat, basah dan gemuk DAN Nadi tenggelam, lemah MAKA Sindrom <i>Yang Xu</i> Jantung, CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)
3	JIKA Mudah Lelah DAN Berkeringat DAN Palpitasi/berdebar DAN Anggota gerak terasa dingin terutama tangan DAN Nafas pendek, lemah dan dangkal DAN Bibir <i>cyanotis</i> DAN Lidah pucat, biru, pendek dan sulit dijulurkan DAN Nadi tersembunyi, sulit diraba MAKA Sindrom <i>Yang Binasa</i> Jantung, CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)



**Tabel 3.b** Tabel Daftar Aturan Diagnosa – Lanjutan

No	Aturan
4	JIKA Palpitasi/berdebar DAN Wajah pucat DAN Bibir pucat DAN Insomnia DAN Sering terbangun dengan mimpi menakutkan DAN Mudah terkejut DAN Cemas/gelisah DAN Daya ingat menurun DAN Pusing DAN Lidah pucat, kurus, kering DAN Nadi halus terputus-putus MAKA Sindrom <i>Xue Xu Jantung</i> , CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)
5	JIKA Palpitasi/berdebar DAN Insomnia DAN Sering terbangun dengan mimpi menakutkan DAN Mudah terkejut DAN Cemas/gelisah DAN Daya ingat menurun DAN Pipi merah DAN Demam sore hari DAN Rasa panas pada 5 palm DAN Rasa kering pada mulut dan tenggorokan DAN Otot lidah merah, ujung lidah lebih merah, gemuk, retak longitudinal sampai ujung lidah DAN Selaput lidah tipis, mengelupas DAN Nadi <i>cun</i> cepat, ce lemah MAKA Sindrom <i>Yin Xu Jantung</i> , CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)
6	JIKA Palpitasi/berdebar DAN Insomnia DAN Cemas/gelisah DAN Haus DAN Luka, bengkak dan nyeri di mulut dan di lidah, sariawan DAN Rasa demam DAN Rasa pahit di mulut di pagi hari setelah malamnya kurang tidur DAN Wajah merah DAN Kencing rasa panas, warna kuning tua DAN Selaput lidah kuning, otot dan ujung lidah merah, retak longitudinal sampai ujung lidah DAN Nadi <i>cun</i> kiri sangat cepat, sulit diraba MAKA Sindrom <i>Api Jantung Berkobar</i> , CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)
7	JIKA Palpitasi/berdebar DAN Insomnia DAN Sering terbangun dengan mimpi menakutkan DAN Mudah terkejut DAN Cemas/Gelisah DAN Daya ingat menurun DAN Rasa pahit di mulut pada pagi hari setelah malamnya kurang tidur DAN Bicara sendiri DAN Menggerutu DAN Tertawa dan menangis tanpa sebab yang jelas DAN <i>Aphasia coma</i> DAN Otot lidah merah berduri-duri, ujung lidah lebih merah, retak longitudinal, selaput lidah kuning lengket DAN Nadi cepat tegang/licin MAKA Sindrom <i>Reak Panas di Jantung</i> , CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)

**Tabel 3.c** Tabel Daftar Aturan Diagnosa – Lanjutan

No	Aturan
8	JIKA Daya ingat menurun DAN Bicara sendiri DAN Tertawa dan menangis tanpa sebab yang jelas DAN <i>Aphasia coma</i> DAN Depresi mental DAN Apatis DAN Muntah DAN Bicara kacau, cepat dan tidak jelas DAN Lidah tebal dan lengket DAN Nadi licin MAKA Sindrom Reak Menyumbat Pintu Jantung, CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)
9	JIKA Palpitasi/berdebar DAN Rasa nyeri di daerah jantung yang menjalar ke daerah punggung, bahu dan sisi <i>ulner</i> lengan kiri DAN Rasa tidak enak di dada DAN <i>Cyanosis</i> pada bibir dan kuku DAN Tangan dingin DAN Lidah <i>cyanotis</i> dengan bintik merah lembayung DAN Nadi tersembunyi, lambat, sulit diraba MAKA Sindrom Stagnasi <i>Xue</i> di Jantung, CF 1 (Sentra Pendidikan dan Penerapan Akupuntur Sumber Waras)

Apabila seorang pasien telah didiagnosa, maka ada aturan pemberian terapi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Tabel Terapi Titik Meridian

No	Penyakit Jantung	Titik Terapi
1	Sindrom <i>Qi Xu</i> Jantung	BL 15, Ht 7, Pc 6, CV 17, CV 6
2	Sindrom <i>Yang Xu</i> Jantung	BL 15, CV 17, Pc 6, CV 6, GV 14
3	Sindrom <i>Yang Binasa</i> Jantung	BL 23, GV 4, BL 15, GV 14, St 36, Pc 6, GV 20, CV 6, CV 4, CV 8
4	Sindrom <i>Xue Xu</i> Jantung	Ht 7, Pc 6, CV 14, CV 15, CV 4, BL 17, BL 20
5	Sindrom <i>Yin Xu</i> Jantung	Ki 7, Ht 6, Ki 6, Ht 7, Pc 6, CV 14, CV 15, CV 4, Sp 6
6	Sindrom Api Jantung Berkobar	Ht 8, CV 15, Ht 7, Sp 6, Ki 6
7	Sindrom Reak Panas Jantung	BL 15, Ht 8, Pc 5, BL 20, CV 12, Sp 6, St 40, Ht 7, Lr 3, Li 4, GV 20, GV 24, Lr 2
8	Sindrom Reak Menyumbat Pintu Jantung	BL 15, Pc 5, Ht 9, GV 26, BL 20, CV 12, Sp 6, St 40
9	Sindrom Stagnasi <i>Xue</i> di Jantung	Pc 1, BL 14, Pc 4, Ht 7, BL 17, Sp 10, CV 17, Ki 25

Akupuntur pada titik-titik meridian bukan satu-satunya saran pengobatan yang diberikan terhadap pasien, namun juga ada metode pengobatan dengan menggunakan tanaman obat (Ridho, 2012) dan terapi nutrisi (Kastner, 2004).

## 4.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Sistem pakar dirancang untuk memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Mampu mengadaptasi pemikiran pakar dalam memberikan diagnosa penyakit jantung secara TCM yang dituangkan dalam suatu kaidah dengan seakurat mungkin.
2. Mampu memberikan saran terhadap pengobatan yang harus dilakukan.
3. Mampu menyimpan rekam medis pasien.

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah:

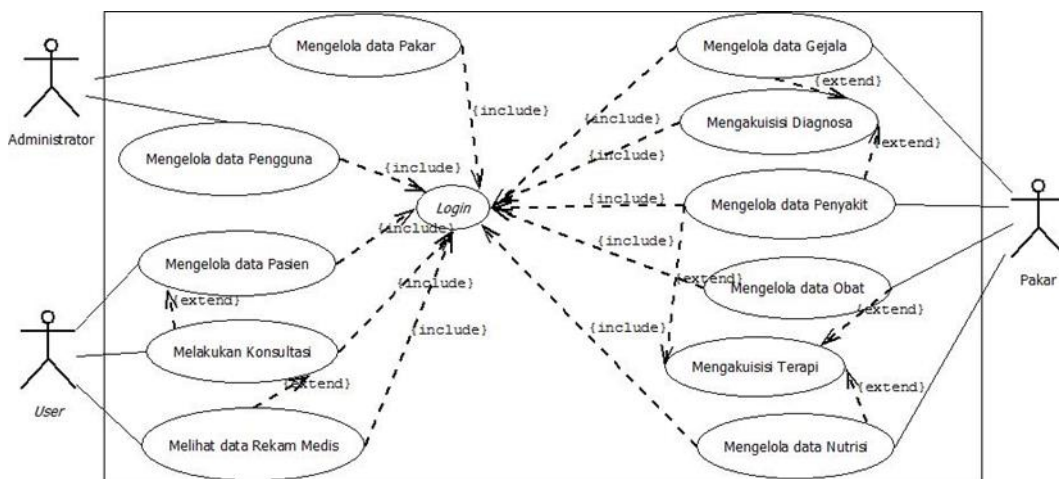
1. Studi Pustaka, digunakan untuk mendapatkan informasi yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan sistem pakar dengan bersumber pada buku dan internet.
2. Wawancara, ditempuh guna mendapatkan pengetahuan langsung dari pakar. Wawancara dilakukan dengan pakar TCM, yaitu Dwi Intani, S.Far., Apt., Akp., dan Teddy Kusnadi, OMD.

Data dasar yang telah diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk representasi pengetahuan yang sesuai. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan model representasi pengetahuan Kaidah Produksi (*Production Rule*).

### 4.3 Desain Sistem

#### *Use Case Diagram*

*Global Use Case* untuk sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut, terdapat tiga aktor yang merupakan pengguna sistem pakar yang dikembangkan, yaitu *Administrator*, Pakar dan *User*. *Administrator* merupakan pengguna yang memiliki wewenang untuk mengelola data semua pengguna sistem dan mengelola data pakar. Pakar merupakan pengguna yang memiliki wewenang untuk mengelola pengetahuan yang terdapat dalam sistem yang dikembangkan dan mengakuisisi pengetahuan baru kedalam sistem. *User* merupakan pengguna yang wewenangnya terbatas pada pengelolaan data pasien dan konsultasi.

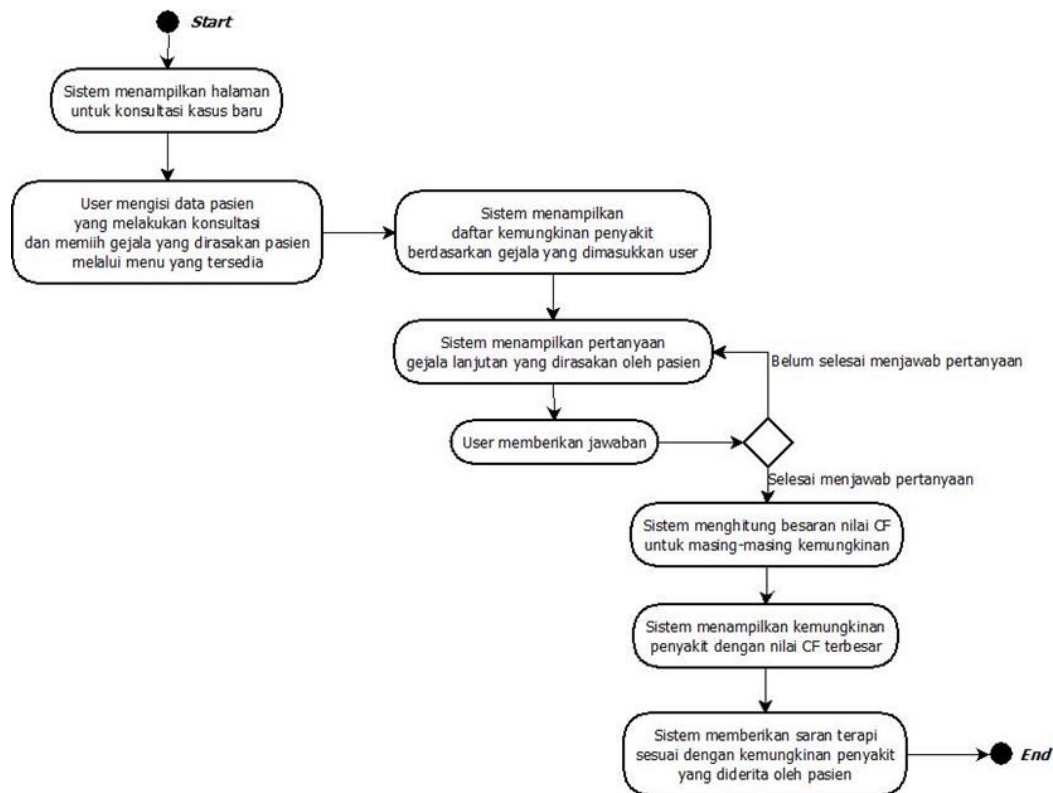


Gambar 2 Global Use Case TCM

#### *Activity Diagram*

Terdapat beberapa *activity diagram* yang dibuat untuk merancang proses dalam sistem ini, yaitu *activity diagram* untuk *login*, konsultasi kasus baru, kasus

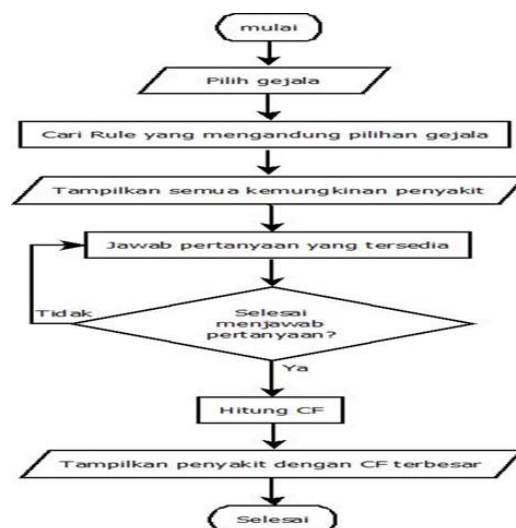
lanjutan, rekam medis, aturan diagnosa, aturan terapi, penambahan terapi, manajemen data pasien, data pakar, dan data pengguna. Untuk *activity diagram* konsultasi kasus baru dapat dilihat pada Gambar 3.



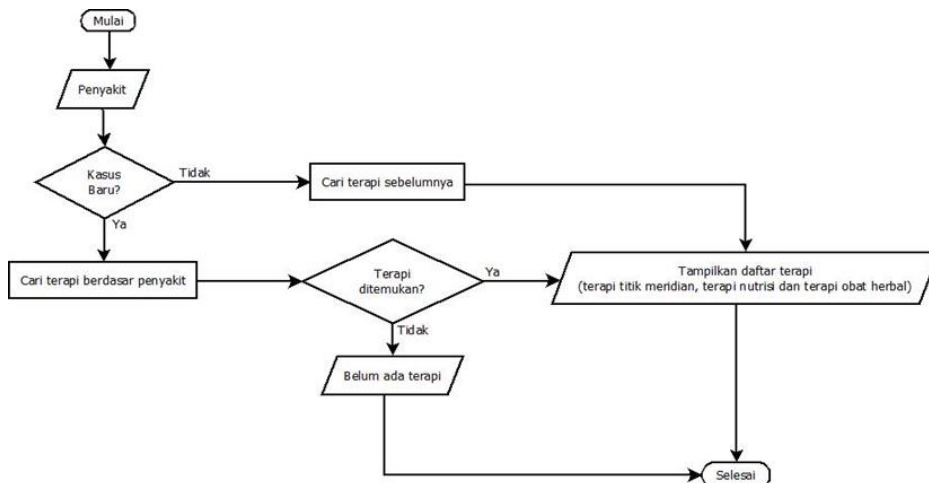
Gambar 3 Activity diagram konsultasi kasus baru

### Perancangan Mesin Inferensi

Inferensi terbagi menjadi 2, yaitu inferensi diagnosa dan inferensi terapi. Algoritma penalaran yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



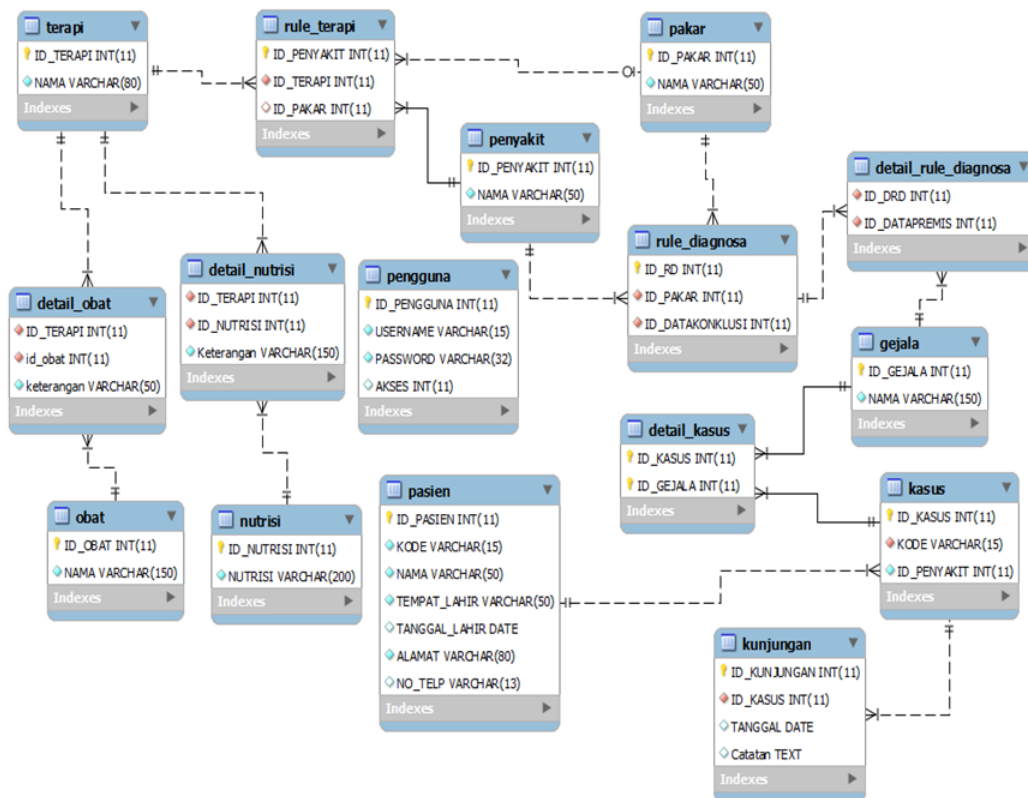
Gambar 4 Diagram Alir Inferensi Diagnosa



Gambar 5 Diagram Alir Inferensi Terapi

### Perancangan Basis Data

Perancangan basis data diadopsi dari basis data pada studi kasus TubEx System (Kusrini, 2008), disesuaikan dengan kebutuhan penelitian ini. Hasil dari perancangan basis data dapat dilihat pada Gambar 6.



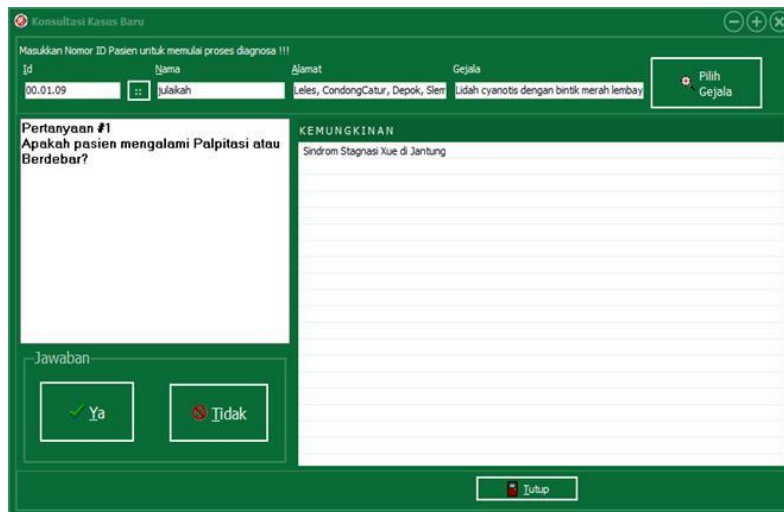
Gambar 6 Skema basis data hasil perancangan

## 5. Hasil Penelitian dan Pembahasan

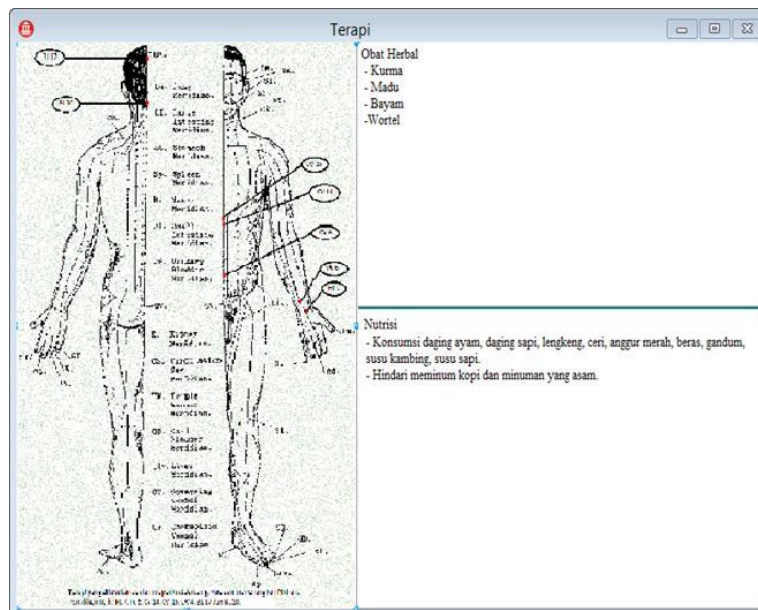
Beberapa tampilan dari aplikasi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 7 hingga Gambar 13.



Gambar 7 Tampilan muka aplikasi Sistem Pakar TCM



Gambar 8 Tampilan menu konsultasi baru



Gambar 9 Tampilan saran terapi



**Konsultasi Lanjutan**

Id: 00.01.00    Nama: Abriarenyy    Alamat: Jl. Gempol Raya Gg. Ser    Kasus: Sindrom Stagnasi Xue di Jantung

**Gejala yang dirasakan sebelumnya:**

- Palpitasi atau Berdebar
- Rasa nyeri di daerah jantung dan menjalar ke daerah punggung, bahu dan sisi ulner lengan kiri
- Rasa tidak enak di dada
- Cyanosis pada bibir dan kuku
- Tangan dingin
- Lidah cyanotis dengan bintik merah lembayung
- Nadi tersembunyi, lambat dan sulit diraba

**Titik Terapi:** Stagnasi Xue

**Obat:** Madu,Jahe,Minyak zaitun,Kurma,Gingseng,habbatussauda

**Nutrisi:** Makanan Pedas,Alkohol,Bawang Putih

**Terakhir berkunjung pada tanggal:** 6/27/2013

Bagaimana perkembangan kondisi pasien?

Baik     Kurang

Gambar 10 Tampilan menu konsultasi lanjutan

**REKAM MEDIS**

Masukkan Nomor ID Pasien untuk memulai proses diagnosa !!!

Id Pasien: 00.01.00    Nama: Abriarenyy    Alamat: Jl. Gempol Raya Gg. Semangka No. 40 R   

No	Tanggal	REKAM MEDIS
1	6/27/2013	Sindrom Stagnasi Xue di Jantung Terapi: Stagnasi Xue Obat: Madu,Jahe,Minyak zaitun,Kurma,Gingseng,habbatussauda Nutrisi: Makanan Pedas,Alkohol,Bawang Putih
2	6/27/2013	Sindrom Stagnasi Xue di Jantung Terapi: Stagnasi Xue Obat: Madu,Jahe,Minyak zaitun,Kurma,Gingseng,habbatussauda Nutrisi: Makanan Pedas,Alkohol,Bawang Putih
3	6/27/2013	Sindrom Stagnasi Xue di Jantung Terapi: Stagnasi Xue Obat: Madu,Jahe,Minyak zaitun,Kurma,Gingseng,habbatussauda Nutrisi: Makanan Pedas,Alkohol,Bawang Putih

Gambar 11 Tampilan menu rekam medis

**TCM Expert System**   

**NAMA**

- Fus
- sf
- ssz
- fgfg
- sp
- lagi
- cobalagi
- coba
- mules
- piyut
- sakit
- nono
- yes
- kucong garong
- meengggg
- kucong
- dress
- Stagnasi Xue
- Reak: Menyumbat Pintu Jantung

   Nama:

**Obat**

- Minyak zaitun
- Jahe
- Herbal yang menghentikan pen...
- Herbal yang diuretik
- Herbal yang menambah Yin
- Daun dewa
- Pegagan
- Akar alang-alang
- Camat
- Herbal yang menalikan Yin Jan...
- Wortel
- Bayam
- Gingseng
- Kurma
- habbatussauda
- Madu

**Nutrisi**

- Kulit jeruk bali
- Kulit pr
- Kulit apel
- Kulit jeruk
- Makanan yang mengurangi re
- Makanan fermentasi
- Produk susu
- Teh hijau
- Teh hitam
- Tomat
- Salad
- Jeruk nipis
- Semangka
- Makanan yang dihangatkan
- Makanan kering
- Wijen
- Kacang-kacangan
- Pasta

Gambar 12 Manajemen titik terapi



**Gambar 13** Manajemen aturan diagnosis

Pengujian dilakukan secara acak dan berfokus pada syarat fungsional perangkat lunak untuk memastikan apakah sistem yang dihasilkan sudah sesuai dengan rancangan yang dibuat. Proses pengujian adalah sebagai berikut:

- *User* memasukkan gejala dengan memilih pada menu gejala.
- Selanjutnya sistem akan mencari semua kemungkinan penyakit pada basis pengetahuan berdasarkan gejala yang dimasukkan.
- Apabila hasil yang didapat lebih dari 1 penyakit, maka sistem akan memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai gejala lain yang dialami pasien untuk mencari kemungkinan penyakit yang diderita.
- Hasil akhir yang tampil adalah diagnosa penyakit dengan CF terbesar.
- Selanjutnya *User* dapat melihat saran terapi yang diberikan oleh sistem berdasarkan diagnosa tersebut dengan menekan tombol Terapi.
- Apabila sistem berjalan sesuai dengan aturan pada basis pengetahuan dan semua fungsi komponen pada setiap *interface* berfungsi dengan benar, maka sistem telah berjalan dengan baik.

Contoh kasus diagnosa penyakit jantung:

- *User* memilih gejala “mudah lelah”.
- Kemungkinan penyakit yang ditampilkan oleh sistem: Sindrom *Qi Xu* Jantung, Sindrom *Yang Xu* Jantung dan Sindrom *Yang Binasa* Jantung dengan CF masing-masing 1,00.
- Sistem memberikan pertanyaan:
  - Apakah nafas pendek? Jawaban *User*: Ya.

Berdasarkan aturan dalam basis pengetahuan, kemungkinan penyakit berkurang 1, yaitu Sindrom *Yang Binasa* Jantung.



- Apakah Wajah pucat? Jawaban User: Ya.
- Apakah Berkeringat? Jawaban User: Ya.
- Apakah lidah merah pucat? Jawaban User: Ya.  
Berdasarkan aturan dalam basis pengetahuan, kemungkinan penyakit berkurang 1, yaitu Sindrom *Yang Xu* Jantung.
- Apakah Nadi Lemah? Jawaban User: Ya.
- Apakah Palpitasi/Berdebar? Jawaban User: Ya.
- Apakah Bibir Pucat? Jawaban User: Ya.
- Sistem memberikan hasil diagnosa, pasien menderita Sindrom *Qi Xu* Jantung dengan CF 1,00.
- User dapat melihat saran terapi yang diberikan oleh sistem dengan menekan tombol Terapi. Dalam kasus ini, sistem memberikan saran terapi: Terapi *Qi Xu*, yang terdiri dari gambar pemilihan titik terapi yang harus diakupuntur, obat herbal yang bisa dikonsumsi dan nutrisi yang harus diperhatikan.
- Hasil konsultasi akan disimpan sebagai data rekam medis pasien.

## 6. Penutup

### 6.1 Kesimpulan

1. Aplikasi Sistem Pakar TCM untuk diagnosa penyakit jantung yang dihasilkan, dirancang dengan tampilan sederhana sehingga mudah untuk dimengerti dan digunakan oleh pengguna.
2. Sistem pakar yang dihasilkan mampu memberikan saran pengobatan berdasarkan diagnosa yang diberikan.
3. Sistem pakar yang dihasilkan mendukung untuk dilakukan penambahan pengetahuan baru oleh pakar, sehingga sistem ini tidak statis dan dapat dikembangkan.

### 6.2 Saran

1. Sistem pakar ini akan lebih baik apabila *database* yang digunakan terpusat dan dapat diakses oleh banyak pengguna. Hal tersebut akan memudahkan pakar dalam melakukan *update* pengetahuan.
2. Aplikasi sistem pakar dapat dikembangkan menjadi aplikasi *online* berbasis *web*, sehingga lebih mudah diakses dan lebih mudah dalam memelihara sistemnya.

## Daftar Pustaka

- Armalina, V., 2012. *Perancangan Antarmuka (Design Interface) - part 1*. Handout Kuliah. [Online] Tersedia di: [http://viska.web.id/wp-content/uploads/2012/09/Pertemuan4\\_Perancangan-ANtarmuka.pptx](http://viska.web.id/wp-content/uploads/2012/09/Pertemuan4_Perancangan-ANtarmuka.pptx) [Diakses pada 1/5/2013].
- Hartati, S. & Iswanti, S., 2008. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Edisi 1. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kasniyah, N., 2009. Fenomena budaya dalam penyembuhan penyakit secara tradisional: pijat refleksi dan transfer penyakit dengan media binatang. *Masyarakat, Kebudayaan dan Politik (MKP)*, 22(4), pp. 1-12.
- Kastner, J., 2004. *Nutrition Chinese Therapy*. 1<sup>st</sup> Edition. Herrsching: Thieme.
- Kusrini, 2008. *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Menggunakan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: Andi.
- MySQL, 2013. *MySQL and Big Data*. [Online] Tersedia di: <http://www.mysql.com/why-mysql/bigdata/> [Diakses pada 16/5/2013].
- Ridho, A., 2012. *Bekam Sinergi*. Solo: AQWAMEDIKA.
- Setyaningrum, E., 2011. *Penyakit Jantung Bawaan Bisa Disembuhkan*. [Online] Tersedia di: <http://www.politikindonesia.com./index.php?k=wawancara&i=42506> [Diakses pada 1/5/2013].
- Sukamto, R.A. & Shalahuddin, M., 2011. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Modula.
- Turban, E., Aronson, J.E. & Liang, T.P., 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Edisi 7. Yogyakarta: Andi.
- Wahyudi, 2011. *Penggolongan Sindrom dalam Akupunktur*. Yogyakarta: LPK Sumber Waras.