

# Rancang Bangun Sistem Pakar dalam Menentukan Resiko Penyakit Jantung Koroner

Andi Putera Sanjaya Susangto, Kartika Gunadi, Silvia Rostianingsih  
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60238

E-mail : andisetiawan578@gmail.com; kgunadi@petra.ac.id; silvia@petra.ac.id

## ABSTRAK

Saat ini, pemanfaatan aplikasi sistem pakar telah banyak digunakan oleh banyak orang, dan didukung dengan perkembangannya yang sangat signifikan. Sehingga mudah untuk digunakan oleh banyak orang serta banyak manfaatnya untuk menunjang kehidupan saat ini. Dengan adanya aplikasi ini, orang awam dapat dengan mudah mempelajari keahlian dari seorang pakar agar dapat diterapkan didalam kehidupan sehari-hari. Dalam aplikasi ini, diterapkan sistem pakar untuk menganalisis resiko dari seseorang untuk terkena penyakit jantung koroner dan dapat melakukan pencegahan sedini mungkin. Di dalam pembuatan aplikasi ini, *programmer* melakukan konsultasi kepada pakar (dokter) dalam pembuatan *knowledge base* (basis pengetahuan). Berdasarkan hasil uji data, aplikasi ini dapat bekerja dengan baik dan mudah dalam penggunaannya. Aplikasi dapat memberikan hasil Analisa yang cukup baik dalam mendiagnosa kemungkinan terjadinya penyakit *cardiovascular* dengan menggunakan parameter yang telah disediakan.

**Kata Kunci:** *Forward Chaining*, Sistem Pakar, Jantung Koroner.

## ABSTRACT

*Currently, the use of expert system applications has been widely used by many people, and is supported by a very significant development. So it's easy to use by many people and has many benefits to support life today. With this application, ordinary people can easily learn the expertise of an expert so that it can be applied in everyday life. In this application, an expert system is applied to analyze the risk of a person to develop coronary heart disease and be able to do prevention as early as possible. In making this application, the programmer consulted experts (doctors) in making knowledge base (basis pengetahuan). Based on data test results, the application can work well and easily in its use. Application can provide good analysis results in diagnosing the possibility of cardiovascular disease using the parameters provided.*

**Keywords:** *Forward Chaining*, Expert System, Coronary Heart.

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu jenis penyakit kronis yang sangat berbahaya dan sedang marak sekarang ini adalah jantung koroner. Penyakit yang terjadi akibat adanya penyumbatan didalam pembuluh arteri kita yang tertimbun secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Penyebab utamanya adalah terjadinya penyumbatan di dalam arteri *coroner* yang disebabkan karena adanya tumpukan lemak, kalsium, kolesterol serta berbagai partikel negatif yang dibawa oleh darah dan mengakibatkan menyempitnya arteri tersebut. "Dalam istilah medis disebut *Aterosklerosis*. Plak itu tidak hanya menempel, tapi masuk ke dalam jaringan pembuluh darah," (dr. JH/nama disamarikan). Dalam kasus yang parah, seseorang yang memiliki riwayat

penyakit tersebut dapat meninggal secara mendadak jika terjadinya lonjakan penyempitan yang berujung dengan tertutupnya arteri sehingga tidak dapat mengedarkan oksigen secara maksimal ke bagian tubuh lainnya. Sejatinya semua makhluk hidup yang ada di permukaan bumi ini memiliki kadar lemak, kolesterol dan sebagainya yang seimbang. Akan tetapi kadar lemak, kolesterol dan sebagainya dipengaruhi oleh pola dan gaya hidup, semakin aktif dan sehat gaya hidup yang di miliki seseorang tentu saja akan ada keseimbangan di dalam badan, begitu juga sebaliknya. Dengan adanya penelitian ini, peneliti berharap agar dengan semakin pesatnya kemajuan di bidang teknologi, peneliti dapat memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan yang dapat dipergunakan untuk menyelamatkan banyak umat manusia. Dengan permasalahan tersebut, sedikit penderita yang mengetahui gejala-gejala penyakit jantung koroner. Tidak sedikit penderita baru mengetahui penyakit jantung koroner yang diderita setelah divonis dan atau setelah mengalami komplikasi. Selain penderita yang tidak memahami ciri-ciri dari penyakit jantung koroner, ketimpangan fasilitas juga menjadi salah satu faktor pendukung kesulitan dalam mendiagnosa penyakit jantung koroner. Maka dari itu, penulis ingin membuat sebuah aplikasi guna mengatasi tidak terjangkaunya fasilitas kesehatan bagi masyarakat secara menyeluruh.

## 2. TEORI PENUNJANG

### 2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan / *Artificial Intelligence (AI)*. Definisi secara umum yang kita ketahui dari *AI* adalah membuat komputer dapat berpikir dan bertindak seperti manusia. Ketika suatu sistem berhasil melalui serangkaian tes yang diujikan, maka sistem tersebut dianggap sebagai *strong AI*, namun apabila dari serangkaian tes yang dilakukan tersebut tidak dapat dilewati oleh sistem tersebut, maka mereka disebut sebagai *weak AI*. Sistem pakar adalah metode pengaplikasian dari teknologi kecerdasan buatan yang sangat baik [1].

Pengetahuan dari seorang pakar spesifik berdasarkan bidang mereka terhadap suatu *problem domain*. *Problem domain* adalah suatu area masalah yang khusus, seperti pengobatan, keuangan, sains, atau suatu masalah teknik di mana seorang pakar dapat memecahkan masalah tersebut dengan menggunakan pengetahuannya. Pada umumnya, seorang pakar hanya memiliki spesialisasi didalam satu *problem domain*. *Knowledge* yang mereka punya disebut sebagai *knowledge domain* dari seorang pakar [1].

Menurut Sri Kusumadewi, secara umum, sistem pakar adalah sebuah sistem yang mengadopsi pengetahuan seorang pakar kedalam komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti selayaknya seorang pakar. Dengan adanya sistem pakar ini, orang awam juga dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari informasi yang dibutuhkannya. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Dalam proses penyusunannya,

sistem pakar terbuat dari kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh seorang pakar atau lebih pada bidang yang berhubungan. Kombinasi dari yang berbeda tersebut kemudian disimpan dalam komputer yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah tertentu [2].

Dalam implementasinya, sistem pakar dirancang dengan memiliki beberapa karakteristik, diantaranya ialah: pertama, *High Performance*: Sebuah sistem pakar harus dapat merespon setiap kondisi yang terjadi dilapangan sama baiknya atau lebih baik dari pakar tersebut. Kedua, *Adequate Response Time*: Tempo yang dibutuhkan dari suatu sistem pakar untuk menganalisa problem dan memberikan diagnose dalam waktu yang wajar atau lebih cepat dari pakar tersebut. Ketiga, *Good Reliability*: Ketahanan dari suatu sistem pakar tersebut sangat tinggi. Keempat, *Understandable*: Harus dapat dipahami dari setiap hasil analisa dan diagnosa yang diberikan oleh sistem pakar tersebut. Kelima, *Domain Specificity*: Setiap sistem pakar menguasai satu *domain knowledge* [1].

Sistem pakar ini dari tahun ke tahun selalu mengalami perkembangan dalam proses implementasinya dan penggunaannya. Berikut adalah beberapa perkembangan terakhir dari sistem pakar [3]: 1) Peningkatan penggunaan sistem pakar dalam berbagai pekerjaan, mulai dari bidang militer yang kompleks sampai bidang perbankan dan aplikasi ruang angkasa; 2) Pengembangan sisten yang kompleks banyak sumber pengetahuan, banyak jalur penalaran, informasi fuzzy, ataupun neural network, seperti Neuro Logic; 3) Penyebaran sistem pakar dalam berbagai sistem organisasi; 4) Penggabungan sistem pakar dengan computer basis sistem informasi lain, terutama dengan database dan Decision Support System (DSS); 5) Peningkatan pemakaian dari pendekatan Object Oriented Programming (OOP) dalam representasi pengetahuan, khususnya untuk frame; 6) Banyaknya desain peralatan untuk mempercepat pembuatan sistem pakar sehingga dapat mengurangi biaya rekayasa; 7) Penggunaan teknologi sistem pakar sebagai suatu metodologi untuk mempercepat atau memperlancar pembuatan sistem informasi biasa; 8) Penggunaan bermacam-macam basis pengetahuan.

Menurut Sutojo, sistem pakar memiliki beberapa kemampuan sebagai berikut [4] : 1) Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia; 2) Membuat seseorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar; 3) Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat atau pengarahan yang konsisten dan mengurangi kesalahan; 4) Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang; 5) Dapat beroperasi dilingkungan berbahaya; 6) Memudahkan akses pengetahuan seorang pakar; 7) Handal; 8) Sebuah sistem pakar tidak akan pernah menjadi bosan dan kelelahan ataupun sakit. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. *Integrase* sistem pakar dengan sistem computer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi; 9) Mampu bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti. Berbeda dengan sistem komputer konvensional, sistem pakar dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap; 10) Pengguna dapat merespon dengan “tidak tahu” dan “tidak yakin” pada satu atau lebih pertanyaan selama konsultasi dan sistem pakar akan tetap memberikan jawabannya; 11) Sistem pakar dapat digunakan sebagai media pelengkap pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru.

### 2.1.1 Perbandingan Sistem Konvensional dengan Sistem Pakar

Menurut Nita Merlina, perbandingan antara sistem konvensional dengan sistem pakar adalah sebagai berikut [5]:

#### Sistem Konvensional

Informasi dan pemrosesannya biasanya menjadi satu dengan program. Biasanya tidak dapat dijelaskan kenapa suatu input data itu dibutuhkan atau bagaimana output itu didapatkan. Memodifikasi program cukup sulit dan membosankan. Sistem hanya akan beroperasi jika *riule* yang diperlukan sudah lengkap. Eksekusi dilakukan *step by step* menggunakan data. Tujuan utamanya untuk meningkatkan efisiensi.

#### Sistem Pakar

Knowledge based merupakan bagian dari mekanisme *inference engine*. Pengubahan *rule* dapat dilakukan dengan mudah. Sistem dapat beroperasi hanya dengan beberapa *rule*. Eksekusi dapat dilakukan pada keseluruhan *knowledge based*. Menggunakan pengetahuan, tujuan utamanya untuk meningkatkan efektivitas.

## 2.2 Coronary Heart Disease

Penyakit jantung koroner merupakan penyebab kematian utama di kota-kota besar atau metropolitan. Banyaknya jumlah penderita setiap harinya, tentu saja hal tersebut sangat berbahaya. Ada kemungkinan bahwa didalam diri kita sendiri, memiliki potensi untuk terjadinya penyakit jantung koroner. Pada umumnya, gejala klinis dari jantung koroner adalah nyeri dibagian dada disertai nyeri yang menjalar dipergelangan tangan kiri, akan tetapi ada beberapa kasus dimana penderita jantung koroner tidak mengalami gejala-gejala seperti tersebut. Gejala yang mungkin diderita setiap orang dapat berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh metabolisme dalam tubuh mereka sendiri. Meskipun seseorang memiliki aktivitas fisik yang sangat padat dan memiliki pola makan yang sehat, bukan merupakan suatu jaminan bahwa mereka 100% terbebas dari potensi jantung koroner.

## 2.3 Framingham Heart Study

Penyakit kardiovaskular atau *Cardiovascular Disease* merupakan penyakit berbahaya dan merupakan salah satu penyebab kasus kematian terbanyak hingga sekarang ini. Pada tahun 1948, Dr. Thomas Royle Dawber, MD, mengagas suatu proyek untuk melakukan penelitian di dalam bidang riset kesehatan. Di saat itu, pengetahuan mengenai penyebab umum penyakit jantung dan *stroke* belum diketahui sehingga banyak memakan korban, rata-rata kematian yang disebabkan oleh *Cardiovascular Disease (CVD)* terus meningkat tajam dari tahun ketahun dan menjadi salah satu wabah epidemik yang menakutkan.

Penelitian ini dilakukan mulai tahun 1948 hingga sekarang, dengan partisipan sebanyak 5.209 pria dan wanita yang berusia diantara 30 tahun hingga 62 tahun. Penelitian dalam mengumpulkan data sampel dilakukan setiap dua tahun sekali. Di tahun 1971 penelitian dilanjutkan dengan menggunakan generasi penerus dari partisipan pertama sebanyak 5.124 pria dan wanita yang merupakan penerus partisipan pertama. April 2002, penelitian dilanjutkan lagi dengan menggunakan partisipan dari generasi ketiga.

Dalam metode Framingham, menggunakan enam parameter utama yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan besaran persentase seseorang untuk memiliki penyakit *Coronary Heart Disease*. Adapun enam parameter tersebut sebagai berikut : Usia, total kolesterol, *HDL-C*, tekanan darah *Systolic*, diabetes, status perokok.

## 3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

### 3.1 Analisis Sistem

Dalam pembuatan suatu program, umumnya akan terjadi masalah-masalah yang harus diselesaikan oleh *programmer*. Oleh karena

itu, diperlukan suatu analisis untuk mengetahui masalah-masalah apa saja yang terjadi dan kemudian mencari jalan keluarnya serta mengaplikasikannya ke dalam sistem tersebut.

Setelah melakukan proses analisis, selanjutnya adalah melakukan desain proses, desain sistem, dan desain *form*. Pembuatan desain sistem ini bertujuan untuk membantu dalam merancang *Inference Engine* dari aplikasi sistem pakar ini. *Inference Engine* merupakan dasar atau otak dari sistem pakar, yang dapat membantu seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan ataupun membagikan keilmuan atau pengetahuannya kepada orang lain. Ketika *user* memerlukan informasi dari sistem pakar, maka mesin inferensi akan mengajukan beberapa pertanyaan yang harus dijawab *user* melalui suatu *user-interface* untuk mendapatkan hasil. Jawaban oleh *user*, yang dikumpulkan oleh *inference engine* selanjutnya digunakan untuk melakukan penelusuran informasi dari *knowledge base*, informasi yang sesuai dengan jawaban dari *user*, kemudian akan diberikan kepada *user*. Dengan desain sistem pakar seperti ini, diharapkan dapat membantu *user* atau orang awam untuk melakukan tindakan pertama sebelum melakukan konsultasi kepada dokter.

### 3.2 Desain Sistem

Pada sub bab ini dijelaskan mengenai desain sistem yang dipakai, meliputi antara lain *Data Flow Diagram (DFD)* dan *Flowchart*.

*Data Flow Diagram* yang dibuat adalah mengenai alur data apa saja yang merupakan *input* dan *output* dari sistem pakar itu sendiri. *Input* dapat diperoleh dari *admin (programmer)* dan *user*. Sedangkan *output* hanya diperoleh oleh *user*.

*Flowchart* yang dibuat merupakan penjelasan alur kerja sistem pakar. *Flowchart* tersebut dibagi menjadi dua bagian, yaitu alur untuk *admin (programmer)* dan alur untuk *user*.

#### 3.2.1 Data Flow Diagram (DFD)

Pada *Context Diagram* ini menjelaskan mengenai alur data pada sistem pakar. *Admin* melakukan *input* data berupa data gejala penyakit dan data *rule* ke dalam sistem pakar. Kemudian data yang sudah masuk ke dalam sistem pakar tersebut, digunakan *user* untuk melakukan diagnosa resiko penyakit melalui *input* yang diberikan oleh pasien dan hasilnya berupa kesimpulan resiko penyakit yang diderita pasien. *DFD Context Diagram* dari sistem pakar dalam menentukan resiko penyakit jantung koroner dapat dilihat pada Gambar 1.

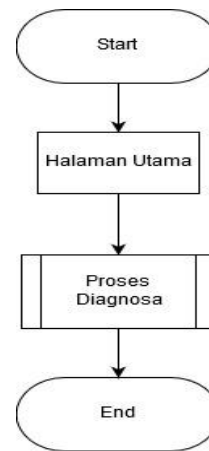


Gambar 1. Context Diagram proses diagnosa menentukan resiko penyakit jantung koroner

#### 3.2.2 Flowchart

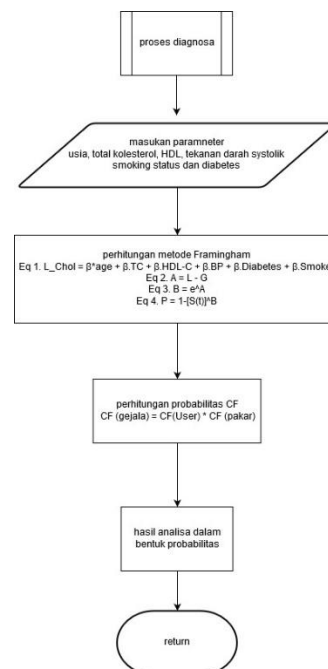
*Flowchart* program dari sistem pakar dalam menentukan resiko penyakit jantung koroner dapat dilihat pada Gambar 2. Pada *flowchart* ini dijelaskan mengenai alur dari sistem pada tampilan halaman utama. Untuk *user* dapat langsung melakukan proses diagnosa tanpa memerlukan proses login.

Dalam aplikasi sistem pakar untuk menentukan resiko penyakit jantung koroner ini, *user* dapat langsung menggunakannya dengan memasukkan parameter yang disediakan melalui setiap pertanyaan yang ada. Dengan begitu aplikasi dapat langsung melakukan proses diagnosa untuk menghasilkan persentase dalam kemungkinan terjadinya penyakit jantung koroner.



Gambar 2. Flowchart program sistem pakar dalam menentukan resiko penyakit jantung koroner

*Flowchart* berikut adalah bagian dari proses diagnosa. Pada bagian ini *user* dapat melakukan *input* semua gejala yang dialami beserta dengan kelengkapan parameter untuk proses diagnosa. Kemudian rumus akan mulai melakukan penghitungan berdasarkan metode *Framingham* dan selanjutnya melakukan proses penghitungan dengan metode *forward chaining* untuk menampilkan kemungkinan penyakit yang dialami beserta dengan hasil *Certainty Factor*. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Flowchart diagnosa penyakit

## 4. IMPLEMENTASI SISTEM

### 4.1 R

R adalah bahasa pemrograman yang berfokus didalam analisis data statistika dan penyajian grafik presentasi data. R dapat mengolah data besar dan banyak dalam waktu yang sangat cepat dikarenakan tujuan awal pembuatan bahasa ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan analisis dari suatu data.

Didukung dengan *package library* yang tersedia, membuat R sebagai bahasa yang memiliki kapabilitas mencukupi dalam melakukan berbagai pemrosesan data, didukung oleh *open source*

*library* yang luas serta kemampuannya dalam mengintegrasikan berbagai macam bahasa pemrograman diantara lain nya seperti : C, C++, Java, .Net, Python dan Fortran.

## 4.2 Instalasi *Library Package*

Dalam implementasi sistem ini, menggunakan beberapa *library package* yang masing-masing memiliki peranan dan kegunaannya sendiri-sendiri. *Library package* yang digunakan adalah sebagai berikut : *shiny*, *shinydashboard*, *shinyglide*, *shinyalert*, dan *rsconnect*.

## 4.3 *Library Shiny*

*Shiny* merupakan sebuah *library* dari bahasa pemrograman R. *Library* ini nantinya akan digunakan sebagai *framework* didalam program. Untuk menginstall *shiny library package* dibutuhkan *console* dari *Rstudio*.

*Console* didalam *Rstudio* berfungsi sebagai tempat untuk melakukan proses instalasi *package* yang akan digunakan didalam aplikasi kita. Jika sudah terinstall, selanjutnya cukup mengetikkan `install.packages("shiny")`.

## 4.4 *Library Shinyboard*

*Shinydashboard* merupakan sebuah *library* dari bahasa pemrograman R. *library* ini berguna untuk membuat *dashboard* dan tampilan atas di dalam aplikasi. Untuk menginstall *shinyboard library package* dibutuhkan *console* dari *Rstudio*.

*Console* didalam *Rstudio* berfungsi sebagai tempat untuk melakukan proses instalasi *package* yang akan digunakan didalam aplikasi kita. Jika sudah terinstall, selanjutnya cukup mengetikkan `install.packages("shinyboard")`.

## 4.5 *Library Shinyglide*

*Shinyglide* merupakan sebuah *library* dari bahasa pemrograman R. *Library* ini berguna dalam mengatur proses tampilan pertanyaan-pertanyaan dan hasil dalam analisis program. Untuk menginstall *shinyglide library package* dibutuhkan *console* dari *Rstudio*.

*Console* didalam *Rstudio* berfungsi sebagai tempat untuk melakukan proses instalasi *package* yang akan digunakan didalam aplikasi kita. Jika sudah terinstall, selanjutnya cukup mengetikkan `install.packages("shinyglide")`.

## 4.6 *Library Shinyalert*

*Shinyalert* merupakan sebuah *library* dari bahasa pemrograman R. *Library* ini berguna menampilkan modal dan menyimpan hasil dari inputan *user* pada setiap parameter. Untuk menginstall *shinyboard library package* dibutuhkan *console* dari *Rstudio*.

*Console* didalam *Rstudio* berfungsi sebagai tempat untuk melakukan proses instalasi *package* yang akan digunakan didalam aplikasi kita. Jika sudah terinstall, selanjutnya cukup mengetikkan `install.packages("shinyalert")`.

## 4.7 *Library rsconnect*

*Rconnect* merupakan sebuah *library* dari bahasa pemrograman R. *Library* ini berguna sebagai *hosting* untuk menjalankan aplikasi secara online. Merupakan bagian dari *ShinyApps.io* . Untuk menginstall *shinyboard library package* dibutuhkan *console* dari *Rstudio*.

*Console* didalam *Rstudio* berfungsi sebagai tempat untuk melakukan proses instalasi *package* yang akan digunakan didalam aplikasi kita. Jika sudah terinstall, selanjutnya cukup mengetikkan `install.packages("rsconnect")`.

## 4.8 Framingham Risk Score Method

Dalam metode perhitungan resiko dengan menggunakan *Framingham* melalui empat tahapan untuk mendapatkan hasilnya. Keempat langkah ini memiliki peranan masing-masing dan saling digunakan difungsi selanjutnya. Implementasi metode *Framingham* ke dalam bahasa pemrograman R dengan menggunakan fungsi *Log* dan *Round* untuk melakukan proses perhitungan kemungkinan atau probabilitas yang kemudian akan ditampilkan.

## 4.9 Forward Chaining Method

Dalam pembuatan sistem pakar untuk menentukan resiko jantung koroner ini, menggunakan metode *forward chaining* yang bertujuan untuk memberikan jenis klasifikasi resiko kepada *user* berdasarkan *input* parameter (*tcl*, *hdl*, *sbp*, *diabetes*, *smoker*) .

## 4.10 Certainty Factor

Untuk mengukur tingkat kepercayaan dalam kemungkinan terjadinya penyakit jantung koroner, digunakan metode *certainty factor* guna meyakinkan persentase kebenaran terjadinya gejala tersebut. Nilai yang digunakan dalam metode *certainty factor* ini didapatkan dari hasil analisa dokter dengan menggunakan jurnal-jurnal ilmiah sebagai patokannya.

## 4.11 Data Buffer dan Load Data

Dalam metode *Framingham*, nilai-nilai koefisien beta ( $\beta$ ) memiliki poin masing-masing. Setiap kali *user* melakukan input nilai parameter, mesin inferensi akan melakukan proses penghitungan dengan mengambil poin dari sebuah *file.csv* yang kemudian memasukan nilainya untuk melakukan proses penghitungan.

## 4.12 Data Scaling

*Scale* data bertujuan untuk mengelompokkan data-data dari parameter yang telah dimasukan oleh *user*, setelah itu akan dicocokkan dengan data yang ada pada *tabl .csv* untuk kemudian diambil nilainya.

# 5. PENGUJIAN SISTEM

## 5.1 Halaman Awal

Pertama kali *user* menggunakan aplikasi ini akan langsung diarahkan ke halaman awal (*landing page*). Pada halaman awal akan terlihat beberapa bagian yang masing-masing merepresentasikan fungsinya masing-masing, seperti bagian tanya jawab, bagian *history* data dan bagian hasil analisa. Tampilan halaman awal dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Tampilan awal

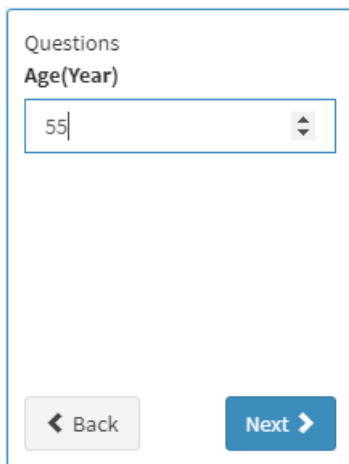
## 5.2 Form tanya jawab

Pada bagian ini, menampilkan beberapa pertanyaan yang digunakan mesin inferensi untuk menentukan hasil Analisa dari data yang diinputkan oleh seorang *user*. Form tanya jawab berisi beberapa pertanyaan yang masing-masing memiliki nilai-nilai yang berbeda dan digunakan oleh mesin inferensi untuk melakukan proses analisa.



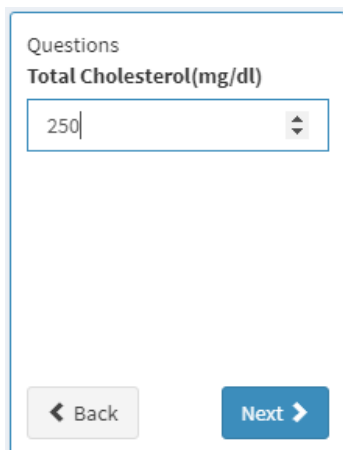
Questions  
Sex  
Male  
Next >

Gambar 5. Pertanyaan pertama



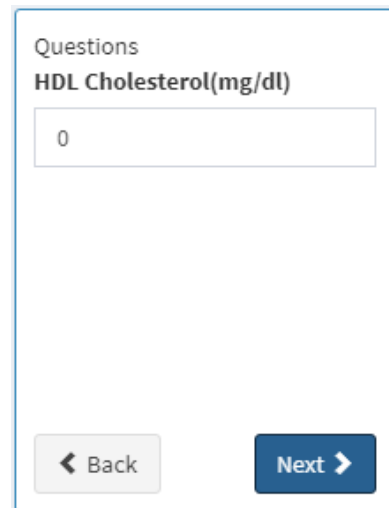
Questions  
Age(Year)  
55  
Back Next >

Gambar 6. Pertanyaan kedua



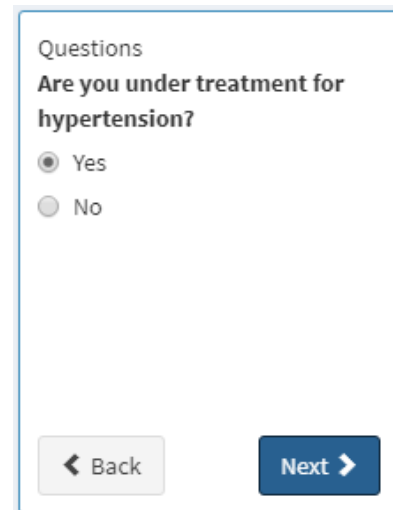
Questions  
Total Cholesterol(mg/dl)  
250  
Back Next >

Gambar 7. Pertanyaan ketiga



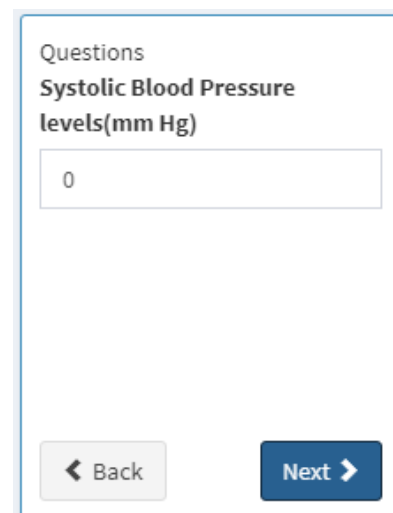
Questions  
HDL Cholesterol(mg/dl)  
0  
Back Next >

Gambar 8. Pertanyaan keempat



Questions  
Are you under treatment for hypertension?  
 Yes  
 No  
Back Next >

Gambar 9. Pertanyaan kelima



Questions  
Systolic Blood Pressure levels(mm Hg)  
0  
Back Next >

Gambar 10. Pertanyaan keenam

Gambar 11. Pertanyaan ketujuh

Gambar 12. Pertanyaan kedelapan

Gambar 13. Pertanyaan kesembilan

Pada Gambar 5 menanyakan mengenai jenis kelamin *user*. Disini mesin inferensi melakukan tugas pertamanya untuk menentukan jalur analisa mana yang akan digunakannya. Tentu saja nilai koefisien  $\beta$  antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan.

Pada Gambar 6 berfungsi agar *user* dapat memasukan usia mereka. Dimana dalam metode Framingham, semakin tua usia, semakin besar resiko menderita penyakit jantung koroner, namun hal tersebut juga bergantung pada pola dan kualitas hidup seseorang.

Pada Gambar 7 fungsi dari mesin inferensi menanyakan tentang total kolesterol adalah sebagai patokan awal analisa, yang kemudian didukung pada Gambar 8 menanyakan kadar HDL.

Pada Gambar 9 mesin inferensi menanyakan keadaan *user*, apakah *user* sedang dalam pengobatan untuk hipertensi. Pertanyaan ini bertujuan untuk menentukan jalur kedua yang akan diambilnya, tentu saja nilai koefisien  $\beta$  antara seseorang pria atau wanita yang sedang dalam pengobatan hipertensi ataupun tidak, memiliki perbedaan. Kemudian pada Gambar 10 akan dilanjutkan dengan pertanyaan mengenai keadaan tekanan darah sistolik dari *user* tersebut, yang bertujuan untuk mengecek apakah ada terjadi resiko penyumbatan pembuluh darah.

Pada gambar 11 dan Gambar 12 mesin inferensi menanyakan keadaan *user*, apakah mereka memiliki keadaan diabetes dan kebiasaan merokok. Pertanyaan ini digunakan untuk menyimpulkan keadaan pembuluh darah *user* tersebut beserta kemungkinan adanya penyumbatan arteri.

Pada Gambar 13 mesin inferensi menanyakan mengenai validitas data yang digunakan oleh *user*. Apabila data yang disediakan hanya merupakan data asal-asalan atau data yang diragukan keakuratannya, maka tentu saja *certainty factor* atau faktor kepercayaan yang dihasilkan akan rendah.

## 5.2 Form History Data

Pada bagian ini, setiap nilai yang dimasukan oleh *user*, akan langsung ditampilkan. Nilai-nilai parameter yang ditanyakan pada bagian sebelumnya, akan ditampilkan pada saat itu juga ketika *user* telah mengisikan data nya kedalam aplikasi.

Gambar 14. Form history data input

### 5.3 Form Hasil Analisa

Pada bagian ini, mesin inferensi telah menyelesaikan proses perhitungannya dan mendapatkan hasil Analisa. Hasil Analisa yang didapat, kemudian ditampilkan beserta persentase besarnya kemungkinan terjadinya penyakit jantung koroner di *user* tersebut dengan hasil *certainty factor* dan *risk profiler* nya. Seperti yang dapat kita lihat pada gambar 15.

**10 year CARDIOVASCULAR RISK SCORE % =**

[1] 1.4

**Classification Risk =**

[1] "Low"

**Certainty Factor % =**

[1] 62.5

Gambar 15. Form hasil Analisa

### 5.4 Pengujian Menggunakan Data Real

Pada bagian ini, akan dilakukan uji coba aplikasi sistem pakar ini dengan menggunakan data-data real yang telah dikumpulkan. Ada pun data yang digunakan merupakan hasil penelitian yang didapatkan dari pakar itu sendiri.

Contoh :

Seorang pria dengan usia 55 tahun dengan kolesterol 250mg/dL, HDL-C 39 mg/dL, tekanan darah *Systolic* 146 mmHg, tanpa diabetes dan perokok. Tentukan faktor resiko *CHD* yang dimilikinya dalam 10 tahun kedepan.

$$L\_CHOL = \beta * age + \beta.TC + \beta.HDL-C + \beta.BP + \beta.Diabetes + \beta.Smoker \quad (1)$$

$$L = 55 * 0.04826 + 0.50539 + 0.24310 + 0.52168 + 0.52337$$

$$L = 4.4478 \dots\dots (1)$$

$$A = L - G \quad (2)$$

$$A = 4.4478 - 3.0975$$

$$A = 1.3503 \dots\dots (2)$$

$$B = e^A \quad (3)$$

$$B = 2.71828^{1.3503}$$

$$B = 3.85874 \dots\dots (3)$$

$$P = 1 - [S(t)]^B \quad (4)$$

$$P = 1 - 0.90015^{3.85874}$$

$$P = 1 - 0.66637$$

$$P = 0.3336 * 100\% \equiv 33\% \dots\dots (4)$$

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan program rancang bangun aplikasi sistem pakar dalam menentukan resiko penyakit jantung koroner dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain : *pertama*, berdasarkan hasil uji coba terhadap metode *Framingham* dalam aplikasi sistem pakar untuk menentukan resiko penyakit jantung koroner memberikan hasil yang cukup baik dan positif. *Kedua*, secara garis besar, aplikasi ini dapat digunakan oleh orang banyak guna memprediksi kemungkinan dalam sepuluh tahun kedepan orang tersebut akan terkena jantung koroner. Tentu saja setelah melakukan diagnosa, tetap memerlukan penanganan dari dokter. *Ketiga*, dalam proses pembuatan aplikasi sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining* sebagai proses untuk Analisa dari setiap parameter yang dimasukan oleh *user* kedalam aplikasi. *Keempat*, penggunaan metode *Framingham* sendiri memberikan hasil Analisa yang sangat baik dalam menentukan resiko penyakit cardiovascular. Hal ini disebabkan karena metode penelitian *Framingham* masih berjalan hingga sekarang dari tahun 1948.

### 6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi ini kedepannya adalah : *pertama*, metode *Framingham* masih dapat dikembangkan untuk menghasilkan data analisa yang lebih spesifik lagi. *Kedua*, *knowledge base* dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan parameter-parameter baru untuk melakukan diagnosa yang lebih mendalam lagi.

## 7. DAFTAR REFERENSI

- [1] Giarratano, Joseph. C., Rilley, Garry. D. 2005. Expert systems principles and programming fourth edition. New York: Course Technology
- [2] Kusumadewi. S. (2003). Artificial Intelligence dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [3] Kusrini. (2010). Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [4] Sutojo, et. Al. (2011). Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi Offset
- [5] Merliana. N, Hidayat. R. (2012). Perancangan Sistem Pakar, 2-3. Bogor: Ghalia Indonesia